Government of India Ministry of Jal Shakti Department of Water Resources, River Development & Ganga Rejuvenation (http://jalshakti-dowr.gov.in)

ANNUAL REPORT 2020-21



CENTRAL WATER AND POWER RESEARCH STATION PUNE





VISION

 To be a world class centre of excellence in research on hydraulic engineering and allied areas; which is responsive to changing global scenario and need for sustaining and enhancing excellence in providing technological solutions for optimal and safe design of water resources structures.

MISSION

- To meet the country's need for basic & applied research in water resources, power sector and coastal engineering with world-class standards
- To develop competence in deployment of latest technologies by networking with the top institutions globally, to meet the future needs for development of water resources projects in the country effectively
- To disseminate information, build skills and knowledge for capacity-building and mass awareness for optimization of available water resources

MAJOR FUNCTIONS

- Undertaking specific research studies relating to development of water resources, power and coastal projects
- Consultancy and advisory services to Central and State Governments, private sector and other countries
- Disseminating research findings and promoting/assisting research activities in other organizations concerned with water resources projects
- Contributions to Bureau of Indian Standards and International Standards Organization
- Carrying out basic and applied research to support the specific studies
- Contribution towards advancements in technology through participation in various committees at National and State Levels



MAIN HIGHLIGHTS/ ACHIEVEMENTS (2020-21)

A. UNDERTAKING SPECIFIC RESEARCH STUDIES RELATING TO DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES, HYDRO POWER AND COASTAL PROJECTS

Applied research in water resources, hydropower and coastal engineering as one of the chief mandates of CWPRS, at any given time, on an average about 200 site specific studies are in progress at the Research Station under the seven major disciplines namely viz., River Engineering, River and Reservoir Systems Modelling, Reservoir and Appurtenant Structures, Coastal and Offshore Engineering, Foundation and Structures, Applied Earth Sciences & Instrumentation, Calibration and testing of current meter and flow meter. CWPRS completed 103 projects and conducted 20 Training Programmes and conferences during the year 2020-21. A few important ones are briefly described below:

I. HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR POWER HOUSE TAILRACE CHANNEL, SUBANSIRI LOWER H.E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH

Subansiri Lower HE Project is the biggest hydroelectric project undertaken in India so far and is a runof -river scheme on river Subansiri. Total generation capacity of the project is 2000 MW. The studies for powerhouse tailrace joining works with river was referred by the Executive Director (D&E), NHPC for conducting hydraulic model studies on 1:35 scale geometrically similar Froudian model. The studies with the original and modified designs (Alternative -1 and 2) of the tailrace channel were conducted. As the performance of original and modified designs were not much satisfactorily, it was recommended to further flatten the slope of the TRC to improve the flow conditions. Accordingly additional hydraulic model study on the existing physical model was under taken at CWPRS for power house tailrace joining with modified tailrace channel upstream slope 1V: 2H across all units as Alt (3). The modifications which were suggested were incorporated in the model as Alternative-3 along with the extreme left side boundary as straight and right side curvilinear. The studies indicated that the flow conditions in the tail pool and over the weir for both Alternative 3 and Alternative 2 (modified) were comparable after the introduction of guide plates in the scroll case. Velocities of flow in the tailrace channel over the weir were measured and found it to be non-uniform over the entire length of the weir for various combinations of power units in operation. Water surface fluctuations over the entire length of the weir were almost negligible and no noticeable variation in the water surface was observed for various combinations of power units in operation. As the flow conditions for both Alternatives viz. Alternative-2(modified) and Alternative-3 were almost similar, either of the Alternatives was suggested to adopt as per site constraints.

II. GEOTECHNICAL STUDIES FOR SEEPAGE AND STABILITY ANALYSIS OF ZONED EARTH DAM OF ANJANAGIRI RESERVOIR, TELANGANA

Palamuru Rangareddy Lift Irrigation Scheme (PRLIS) was proposed to irrigate 10 lakh acres of land in five districts of Telangana state along with meeting drinking and industrial water requirements. The project envisaged lifting 1.5 TMC water per day for 60 days (total 90 TMC) from foreshore of Srishailam reservoir on Krishna River during flood season. The entire lift irrigation scheme consisted of a network of 6 reservoirs with 5 stage lifting, feeder canals and tunnels. Package No. 2 of the project consists of Anjanagiri reservoir near village Kollapur in Nagarkurnool district. Total catchment area of Anjanagiri reservoir is 9864 sq.km and submergence area is 2465 acres. The reservoir was constructed using

earthen bunds in three reaches viz. Reach I (multi-zoned earth dam), Reach II (rockfill dam) and Reach III (zoned earth dam). The reservoir was confined by hills from chainage 3.375 km to 6.275 km (length 2.9 km) and from chainage 6.950 km to 8.425 km (length 1.475 km). Due to non-availability of casing soils in submergence area, original cross-section of the earth dam in Reach I is modified by designs wing of Irrigation and CAD Department. The modified cross-section was multi zoned, with fives zones constructed of different soil types.

Three cross-sections viz. Section I- Ht. 57.575 m (Ch. 1.733 km to Ch.3.189 km), Section II- Ht. 45.0 m (Ch.0.967 km to Ch.1.733 km and Ch.3.189 km to Ch.3.286 km) and Section III- Ht. 30.0 m (Ch. 0.0 km to 0.967 km) were analyzed. Seepage analysis using software PLAXIS 2D for steady state condition was conducted to establish phreatic line, seepage discharge, pore pressures and hydraulic heads in various zones of the dam. Results indicated that total seepage discharge (dam body + foundation) works out to be 0.6614 m3/day/m, 0.4851 m3/day/m and 0.3237 m3/day/m for cross-sections 'I', 'II' and 'III' respectively. It was observed that seepage quantity through foundation is 92% to 95% of total discharge. For cross-section 'I' and 'II' discharge values were less than the specified upper permissible limit of 0.8 m3/day/m. For cross-section 'III' the discharge was less than lower permissible limit of 0.4 m3/day/m. It was recommended to undertake appropriate foundation seepage remedial measures if still lower permissible values are decided upon by project authorities.

Results of slope stability analysis indicated that all dam cross-sections were safe with Factor of Safety (FS) more than required values of 1.5 for steady seepage and 1.3 for sudden drawdown conditions as per IS 7894:1975. Pseudo-static analysis for earthquake condition indicated that the dam is safe with FS more than required value of 1.0. Suitability of soils used for construction in various zones of the dam was assessed based on IS 8826-1978. It was found that CH (Highly compressible clay) type of soil used in zone 2 as hearting material, SC (Clayey sand) soil used in zone 1 and SP (Poorly graded sand) soil used in zone 5 as casing material were 'fairly suitable' as per recommendations in IS 8826 : 1978. GW (well graded gravel) and SW (Well graded sand) types of soil used in zone 5 were 'very suitable' for dam construction. It was further recommended to design zone-1 and zone-3/4 on upstream and downstream sides as transition zones. It was suggested to install adequate monitoring devices on the dam viz. piezometers, 'V' notch weirs, etc along with appropriate drainage arrangements as per relevant IS codes. Regular dam monitoring and maintenance as per CWC guidelines was suggested.

III. DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE RESTORATION OF EXISTING BREAKWATER AT BHAGWATI BUNDER PORT, RATNAGIRI, MAHARASHTRA

The Maharashtra Maritime Board had constructed breakwater of 457 m length for development of Bhagwati Bunder Port, Ratnagiri in 1973 and since then it has been serving the port by providing the tranquil conditions in the harbour area. However, due to action of hostile forces of waves over the years and being the flexible rubble mound structure, the breakwater has suffered considerable damage. In this context, The Maharashtra Maritime Board has proposed to restore the existing breakwater and also extension for prevailing wave tranquility inside the harbour basin requested CWPRS to conduct studies for design of restoration works. A conceptual design of breakwater was evolved based on the desk studies. The design of cross-sections of breakwater at different bed levels with tetrapods in the armour. The breakwater from -0.0 to - 9.0 m bed level consists of 12 t tetrapods in the armour with 1:1.5 slope on sea side for trunk and restoration of section. The secondary layer consists of 1 t to 2 t stones are provided below the toe-berm on sea side. A 0.5 m thick & 6.0 m wide crest slab is provided at el. + 7.50m

with the top of its parapet is fixed at el. + 9.00 m. the roundheads portion of breakwater at - 9.00 m bed level of 15 t tetrapods in the armour on 1:1.5 slope on both the sides. The length and alignment of breakwater arrived through Hydraulic studies. The layout consists of existing 457 m long breakwater and about 200 m long extension of breakwater extending up to - 9.0 m.

The desk and wave flume were carried out to evolve the design cross-sections of restoration of existing breakwater and also for proposed extension of breakwater have been evolved at various bed levels. Based on the site specific data regarding bathymetry, wave conditions and tidal levels, conceptual design of breakwaters/training bunds and bank protection were worked out using empirical methods.

The cross section consists of 12 t tetrapods in the armour layer from the root to -9 m bed level for trunk portion. The section consists of 15 t tetrapods in the armour for roundhead portion of breakwater at -9 m bed level have been suggested. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:38. The sections were found stable up to a significant wave height (Hs) of 5.0 m and design maximum breaking wave height of 6.35 m (H1/10), hence were recommended for construction.

IV. 3D STRESS ANALYSIS BY FEM OF SPILLWAY BLOCK NO. 15, MASSANJORE DAM, WEST BENGAL

Massanjore Dam constructed during 1951-1956 across Mayurakshi river in Dumka district, is a 47.25 m high and 661.58 m long masonry gravity dam. The dam consists of Non-Overflow portion of length 1403 feet (435.86 m) and spillway portion of length 740 feet (225.45 m) comprising of 24 Nos. of blocks having 9 Nos. of overflow (spillway) portion and 15 Nos. non-overflow made up of with earthen flanks on either sides. Due to ageing effect, distresses have been developed in the dam in the form of seepage and heavy leeching of cementitious material. The dam lies in Seismic Zone III. To assess the structural safety of the dam, 3D stress analysis has been carried out for spillway block No. 15 of dam having foundation gallery using in-situ material properties by Finite Element Method as per IS:6512-1984 and IS: 1893-1984 (revised in 2002 & 2016 respectively). The earthquake forces have been considered based on Westergaard's added mass theory. For carrying out 3D stress analysis, volume of one spillway block has been discretized into 94599 brick 8 noded solid elements using 89457 nodes using state of the art ABAQUS Finite Element software by including all the details of foundation gallery. The maximum principal stress of the order of 15.21 x104 Kg/m2 is found to develop at heel on upstream face under load combination G and the minimum principal stress of the order of -22.22x104 kg/m2 under load combination E (most likely load comb. to occur) develops in the toe region of the dam. The maximum displacements along three directions are 7.09 mm in x-direction for load combination E, -4.01 mm in ydirection for load combination D, and 2.06 mm in z-direction for load combination F. The tensile and compressive stresses developed under all static load combinations are within allowable limits which under earthquake load combinations stresses exceed allowable limits but volume under higher stresses is very small hence, will not have any adverse effect on structural safety of the dam . Displacements are also within acceptable limits indicating elastic behavior of the dam. Based on analysis of results, spillway part of the dam has been observed to remain safe under all load combinations.



V. DETERMINATION OF IN-SITU DENSITY BY NUCLEAR BOREHOLE LOGGING AT TEMGHAR DAM, TAL. MULSHI DIST. PUNE, MAHARASHTRA

Temphar dam has been constructed across Mutha River in Pune district of Maharashtra during the period March 1997- May 2010. The Dam is 86.63 m high and 1075 m long stone masonry dam, comprised 72 m long spillway portion in the centre. The total utilization of 3.708 T.M.C. is planned for this project. After completion of the project, leakages were observed in the dam which subsequently increased to 2587 liters per second (Lps) during the year 2016. Accordingly, a committee of Panel of experts was constituted to guide the field officers for execution of remedial measures and to review its progress. The project authorities completed the preliminary grouting work and requested CWPRS to carry out studies to determine the in situ density of the dam masonry. Therefore, it was proposed to conduct nuclear density logging at borehole locations selected jointly by project authorities and CWPRS, to estimate the in-situ density and identify weak zones if any, in the body of the dam. Nuclear density logging comprising gamma-gamma method was conducted in the five Nx (76 mm) size boreholes drilled at selected locations in the dam body. The main use of gamma gamma logs is the measurement of bulk density of the material surrounding the boreholes. Gamma-gamma logs are records of the intensity of gamma radiation from a gamma source in the probe after it is back scattered and attenuated within the borehole and surrounding rocks. The count rate responses recorded from gamma-gamma density logs were converted to corresponding bulk density values using calibration curves obtained in the laboratory. Based on the result of these studies, low density weak zones were identified in all the boreholes. The results of the nuclear logging studies indicated that, in general, the density of masonry varied from 1.14 gm/cm3 to 3.10 gm/cm3 and the zones with below the design density values of 2.35 gm/cm3 were identified as weak zones. It is recommended that proper remedial measures should be carried out to strengthen the low density weak zones

VI. MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SIMULATION OF FLOW OVER SPILLWAY AERATOR USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) SOFTWARE 'FLOW-3D' FOR SUBANSIRI LOWER H. E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH/ASSAM

Subansiri Lower Project is located on River Subansiri on the border of the states of Arunachal Pradesh and Assam. A surface power house has been proposed on the right side of spillway with an installed capacity of 2000 MW (8 units of 250 MW each). The spillway is designed to pass a maximum outflow flood of 35,000 m3/s at MWL El. 208.25 m through 9 spans of 11.5 m (W) X 14.0 m (H) with breast wall and crest at El.145 m. Hydraulic model studies were conducted on 1:70 scale 2D sectional model and 1:90 scale 3D Comprehensive models for three different chutes namely S4 to S7, S3 & S8 and S1-S2 & S9 with varying slope ending in ski-jump buckets to assess the performance of spillway for various ranges of discharges under gated and ungated operating conditions. The design of spillway and energy dissipator was finalised from the studies. Considering the possibility of occurrence of cavitation damage of spillway surface due to high head and discharge intensity, it was proposed to provide the aerator on the long chute to enhance the performance of spillway. Accordingly, studies were conducted on 1:25 scale 2-D sectional physical model with alternative designs of spillway aerators. Physical model studies provided a good first hand information and insight in the hydrodynamic characteristics of aerator on orifice spillway. Air concentration is one of the important parameter to be studied in finalizing the design of aeration system for spillway aerator. However, this parameter could not be measured on physical model due to non availability of instrumentation facility. Consequently, R&D work was taken up using CFD software Flow-3D to finalise the design of aerator. Extensive parametric studies were carried out on physical and numerical models for various combinations of aerator designs. Based on the findings, the design of aerator was finalised and the original design of chute for different spillway profiles was modified with provision of two aerators and air vents at different locations for satisfactory performance of spillway.

VII. SLOPE STABILITY ANALYSIS OF ROCK FALL AT PANSHET HYDRO POWER GENERATION STATION, DISTRICT - PUNE, STATE – MAHARASHTRA

Panshet Dam (Tanajisagar Dam) dam was constructed in late 1950's on the Ambi river about 50 km southwest of the Pune city. The reservoir caters for various purposes including hydro-power generation (11 MW) during 8 months in Monsoon season. The power house was constructed by excavating basalt rock about 20 to 25 m deep near downstream side of the dam. Power station building is situated below ground level and flushed with vertical cliff of excavated rock. Rock fall was first observed in the rainy season of year 2003 and subsequently every year rocks fall on the power house building.

Studies were undertaken to assess the slope stability of rock outcrop in the vicinity of power house using software Midas GTS NX. The software was used to analyse 12 cross sections of the slope with in-situ properties of rock mass. The studies indicated maximum values of displacements at the top of rock cliff as 1.58, 0.78, 0.81, 1.00, 1.23, 0.96, 1.36, 1.10, 0.94, 1.10, 1.19, and 0.77 m. These displacement values are on higher side requiring urgent remedial measures. Various remedial alternatives were considered in the study. The slope stabilization in the form of providing anchors of diameter 32 mm having a length of 5 m, at a spacing of 3.5 m center to centre throughout the face of slope along with shortcrete of thickness 100 mm was found to be effective to control rock fall and cost effective. The studies conducted with the remedial measure arrived at has indicated a reduced maximum displacement value of about 13.66 mm only along the cliff of rock. It was also suggested to reduce anchor spacing to account for the uneven surface. The drill hole length of 5 m shall be increased until the unbroken homogeneous core of minimum 10 cm has been extracted. Minimum anchor bond length should be 2 m or else anchor bar drill hole should be grouted fully. Wire Mesh is useful for supporting small pieces of broken rock. In addition to the anchor bolts, shortcrete has been recommended to be provided along with galvanized steel mesh at the face of rock cliff with a cover of 20 mm.

B. TRAINING AND DISSEMINATING RESEARCH FINDINGS

•	Training Programmes/Seminars/Conferences attended	-	23 Nos.
•	Training Programmes/ Conferences organized	-	20 Nos.
•	Reports Submitted		103 Nos.
•	Paper Published (Journals/ Conferences)	•	75 Nos.





CONTENTS

FROM	THE DIRECTOR'S DESK	i-ii	
ABOU	T THE INSTITUTE	iii-iv	
PART-	I: GENERAL	1-18	
	Organizational Set up	3	
	Organizational Chart	4	
	Budget and Finance	5-6	
	Staff Welfare Activities	7	
	Vigilance and Disciplinary Cases	8	
	RTI Act, Grievance Redressal Mechanism and Citizen's Charter	9-10	
	Important Visitors	11	
	Important Events	12	
•	राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित प्रमुख गतिविधियाँ	13-18	
PART-	II: RESEARCH & DEVELOPMENT	19-238	
	Background	21	
	List of Technical Reports Submitted	22-28	
	River Engineering	29-52	
	River & Reservoir Systems Modeling	53-60	
	Reservoir and Appurtenant Structures	61-94	
	Coastal and Offshore Engineering	95-180)
	Foundation and Structures	181-19)4
•	Applied Earth Sciences	195-21	8
	Instrumentation, Calibration & Testing Facilities	219-23	88
•	Projects of National Importance	239-24	4
PART-	III: DISSEMINATION OF INFORMATION	245-272	
•	Papers Published	247-25	53
•	Participation in Seminars/ Conferences/ Workshops	254-25	57
	Invited Lectures Delivered	258-26	50
	Technical Committees Meetings Attended	261-26	53
	Training Programs Attended	264-27	0
	Training/ Conference /Seminar Organized	271-27	12







FROM THE DIRECTOR'S DESK

I am delighted to present the Annual Report for the year 2020-21, highlighting the activities and achievements of CWPRS.

Central Water & Power Research Station is a premier research institute in the field of hydraulics in the country. Its foundation stone was laid in the year 1916 to cater need of research and development in hydraulics and allied disciplines to encounter the problems in the water sector in the country. Since its inception, CWPRS has made tremendous progress in its research capabilities and reached in position of pride for providing environment friendly and techno viable solutions to its clients.

I am extremely grateful to the Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation, Ministry of Jal Shakti for their continuous support and providing enough latitude throughout the journey of CWPRS. I also would like to extend my thanks to all the Clientele in India and across the World for showing belief and being with CWPRS for all these years.

As a leading hydraulic research institute, CWPRS continues to provide R&D and consultancy support using physical models, mathematical models and field and laboratory experiments with distinct advantage in providing single window solutions to problems involving multiple disciplines.

This year was very difficult for us and also for the entire world due to pandemic posed by COVID-19. Despite of it, we stood together with limitless spirit and worked harder towards vision and mission of our organization to further excel and to deliver uninterrupted services for our clientele.

CWPRS has also been part of Government of India's flagship projects viz. National Hydrology Project (NHP) and Dam Rehabilitation and Improvement Project (DRIP) and considerable progress has been achieved during the year.

I take this opportunity to appreciate the relentless efforts and dedication of all the scientists, engineers and employees of CWPRS for always made us stand out to our clients with their extensive knowledge and professionalism. I am sure that, we would endeavor further to provide service through research by adapting latest research developments. Being the research driven institute Applied Research has been the strongest tool of CWPRS in hydraulics field. We take challenges posed by abruptly changing world as an opportunity to strengthen our mission and provide solutions by using innovative research methodology.

This report provides an insight into the functions and activities of organization and its contribution in the development and management of water resources, river training works, hydroelectric /thermal/nuclear power, and design of coastal and offshore engineering structures and port layouts.

During this financial year 2020-2021 applied research projects were completed in the areas of seven major disciplines of CWPRS. Dissemination of knowledge and research findings through research publications, participating in technical events, imparting training programs on specialized topics and delivering invited lectures at different organizations is a significant mandate of CWPRS.

With the specific aim to transform CWPRS into centre for excellence, we have an exciting journey ahead. I am happy to be part of and leading this journey.

A.K. AGRAWAL



ABOUT THE INSTITUTE

GENERAL

The Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune, established in 1916 by the then Bombay Presidency as a Special Irrigation District, is the leading national hydraulic research institute under the Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation (MoJS, DoWR, RD&GR), New Delhi. In its early days of formation, this institute played important role by conducting outstanding research work for the Sukkar Barrage in Sind, the largest irrigation project in the world (1927 to 1932). Recognizing its role in the systematic study of various phases of water flow, including floods, the institution was taken over by the Government of India in 1936. With the dawn of independence, and launching of planned development of water resources of the nation, CWPRS became the principal central agency to cater to the research and development (R&D) needs of hydraulics and allied disciplines for evolving safe and economical designs of hydraulic structures involved in water resources projects, river engineering, power generation and coastal engineering projects. The research activities at CWPRS can be grouped into seven major disciplines as listed below.

- River Engineering
- River and Reservoir Systems Modelling
- Reservoir and Appurtenant Structures
- Coastal and Offshore Engineering
- Foundation and Structures
- Applied Earth Sciences
- Instrumentation, Calibration and Testing Facilities

Advisory services are offered to the government within the sphere of its activities by participation in various expert committees. The solutions offered by CWPRS are based on the investigations from physical and mathematical models, field investigations coupled with desk studies or from a combination of these. The institution also carries out collection and analysis of field/ prototype data on a variety of engineering, hydraulic and environmental parameters. Disseminating the research findings amongst hydraulic research fraternity, and promoting research activities at other institutions by imparting training to their research manpower, are also undertaken.

Today, as a part of the Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation (MoJS, DoWR, RD&GR), the mandate of the institution encompasses undertaking specific research studies supported by necessary basic research. Comprehensive R&D support is offered to a variety of projects in fields as diverse as river training and bank protection measures, hydraulic design of bridges and barrages, flood forecasting, dam break analysis, water quality analysis of river and reservoir systems, design of spillways and energy dissipaters, analysis of water conductor and tail race system, optimization of the design and layout of ports and harbours suggesting coastal protection measures based on locally available materials, investigations for foundations of hydraulic structures, analysis of structures subjected to various static and dynamic loads, applied earth sciences studies for the sites of hydro-electric and other projects, calibration of current meters and flow meters, testing of pumps and turbines and instrumentation for dams.

CWPRS campus, situated downstream of Khadakwasla dam in South Westerly part of Pune, occupies an area of about 450 acres, where major research infrastructure available includes water re-circulation system for physical models, workshop, library, computers and communication facilities, auditorium and housing facilities. CWPRS has been recognized as the regional laboratory of the Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) since 1971. The institution, with multi-disciplinary approach in its activities, thus represents unique services available to the country and the ESCAP region.

ORGANIZATIONAL SET-UP

CWPRS is a subordinate office of DoWR, RD&GR. The Director is the Head of the Organization designated as Head of the Department. Additional Director monitors the overall technical activities of the office. The total sanctioned staff strength of CWPRS is **1,087**. The research cadre, comprising of Director, Additional Director, Scientist-E, Scientist-D, Scientist-C, Scientist-B, Assistant Research Officer (ARO) and Research Assistant (RA) has a sanctioned strength of **319** personnel. The other supporting staff to the tune of **768** includes technical, auxiliary technical, administration, accounts and ancillary services. The Governing Council (GC), under the Chairmanship of the Secretary, DoWR, RD&GR and the Technical Advisory Committee (TAC) under the Chairmanship of the Chairman, Central Water Commission render advice to the Ministry regarding functioning of CWPRS.

GOVERNING COUNCIL

The GC functions as an overall policy making body for CWPRS under the Chairmanship of the Secretary, DoWR, RD&GR. The GC comprises members from the Finance and Administrative Wings of DoWR, Planning Commission, User Organizations, State Governments and Non-Government Officials. Apart from laying down broad policy guidelines, the GC monitors the overall progress and performance of the institution. Other functions of GC include scrutiny and monitoring of expansion programs, annual and fiveyear plans, budgetary allocations, creation and abolition of work disciplines, review of manpower requirements and delegation of additional powers.

TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE

The TAC, chaired by the Chairman, Central Water Commission, is primarily intended to assist the GC in the matters of R&D and associated technical programs. The Committee, inter alia, scrutinizes and recommends the expansion and research proposals under the five-year plans, suggests programs for training of manpower and provides guidance in formulation of collaborative arrangements and Memoranda of Understanding with other agencies/ institutions.

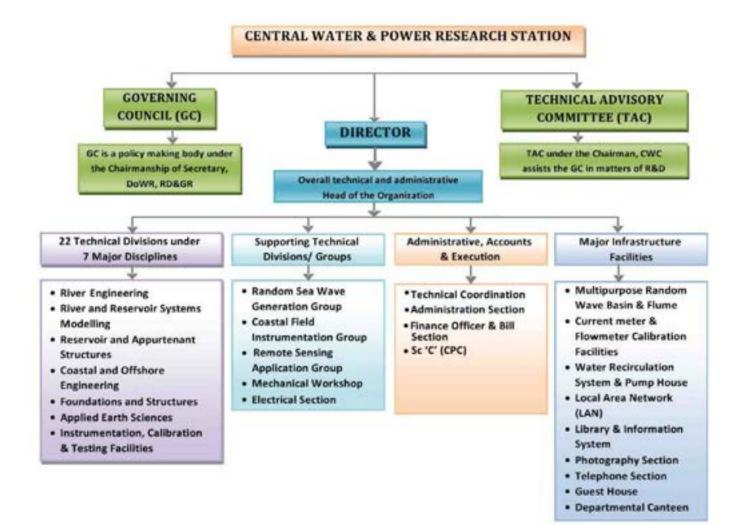






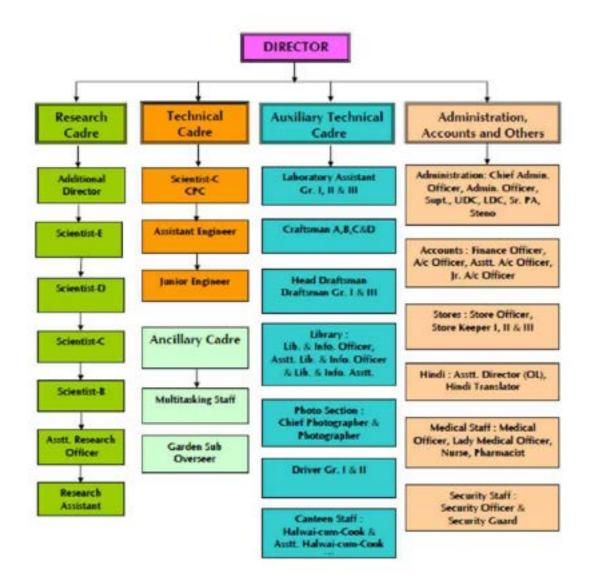


ORGANIZATIONAL SETUP





ORGANIZATIONAL CHART





BUDGET AND FINANCE

1. Plan Schemes

The main purpose of Plan Schemes is to develop and strengthen the research infrastructure at CWPRS for serving the nation through research more efficiently and effectively. The following scheme was under implementation at the institution during 2020-21.

Name of the scheme	Final Estimate 2020-21
R&D Programme in Water Sector under MoJS, Dept. of WR, RD&GR– CWPRS component	3.74 Crore

During 2020-21 the following important activities were undertaken under the above-mentioned scheme. R&D in Water Sector, Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation - R&D in Apex organizations – CWPRS component.

Objectives: Under the Plan scheme "R&D Programme in Water Sector", CWPRS has mainly aimed at strengthening and modernization of its laboratories, instruments, and infrastructure facilities. Other major items include ICT, Training and Dissemination, Basic Research and Mathematical Modelling Softwares etc.

Activities: During 2020-21, with a budget outlay of Rs 3.74 Cr., major activities undertaken included:

(i) Infrastructure: (Rs.1.55 Cr)

- (Rs. 0.22 Cr) Providing Pump sets for centralized experimental facilities of river engineering studies at REG hangar.
- (Rs. 0.25 Cr) Construction of Sump and Pump House including return channel for hangar of River Engineering division.
- (Rs. 0.19 Cr) Renovation of different office buildings, hangars and laboratories.
- (Rs. 0.21 Cr) Re-carpeting of existing road (Gate No.1 to Gate No.2) at Office premises.
- (Rs. 0.40 Cr) Maintenance of Garden area attached to Office complex and Guest House area for CWPRS.
- (Rs. 0.28 C) Renovation and up-gradation of residential quarters at CWPRS.

(ii) Machinery & Equipments (Rs. 1.01 Cr)

- (Rs. 0.08 Cr) Up-gradation of MIKE Software.
- (Rs. 0.21 Cr) 48 Channel high resolution engineering seismograph with accessories processing and interpretation software.
- (Rs. 0.35 Cr) 24 Channel and 12 Channel Hydrophone chains.
- (Rs. 0.16 Cr) Servo Controlled UTM 100 Ton.
- (Rs. 0.01 Cr) Vibration Machine for casting of Cement Mortar Cubes with Moulding Cubes.
- (Rs. 0.01 Cr) Equipments for Testing Self Compacting Concrete.
- (Rs. 0.02 Cr) Constant Temperature Water Bath for determination of coefficient of thermal expansion
 of concrete in laboratory.
- (Rs. 0.13 Cr) Portable Core Drilling Machine with accessories.
- (Rs. 0.04 Cr) Procurement of 5 KVA UPS.

(iii) Operating Cost (Rs.1.12 Cr): Expenses for operating cost of electrical usage charges, expenses towards domestic/ foreign travel, training and dissemination, basic research, outsourcing of security of office / residential complex and house-keeping tasks etc.

2. Non-Plan Budget

The non-plan budget and expenditure details for the year 2020-21 are given below:

Item/ Head	2020-21 (Crore)			
	Final Estimate	Actual Expenditure		
Salary	74.00	64.36		
Non-Salary	04.21	3.39		
Total (Gross)	78.21	67.75		
Recovery	13.10	07.56		
Net	65.11	60.19		



STAFF WELFARE ACTIVITIES

1. Minority Welfare

The recruitment of personnel from minority community and representation of minorities in Selection Committees/Boards is monitored in accordance with guidelines issued by the erstwhile Ministry of Welfare (present Ministry of Social justice and empowerment) in March 1990. Three minority officials are appointed at CWPRS during April 2016 to March 2017.

2. Monitoring of Reservation for physically handicapped

Reservation for physically handicapped persons is being done to ensure fulfillment of three percent (3%) quota as stipulated. At present, a total 24 persons with disabilities are working in the Research Station with 03, 06 and 15 in group A, B and C respectively. Benefits earmarked like Transport Allowance, Concessions regarding Recruitment fees, Professional Tax exemptions etc. are provided as per Government instructions. Slope ladders and special washrooms are being provided in Research Station wherever possible.

Group	Position as on 31 st March 2021
	РН
A	03
B	06
C	15
Total	24

3. Monitoring of Reservations for SC/ST/OBC

Monitoring of the recruitment of candidates form SC/ST/OBC category is made following the guidelines issued from time to time. Shri. A. V. Mahalingaiah, Scientist 'E' guides the overall matters in this regard as Liaison Officer. A summary of posts filled from SC/ST/OBC categories are given below.

Group		Position as on	31 st March 2021	
	SC	ST	OBC	UR
A	20	07	21	91
В	33	11	41	114
C	63	31	73	186
Total	116	49	135	391

4. Preservation and Enforcement of Right to Gender Equality of Working Women

There are five members in the committee for Preservation and Enforcement of Right to Gender Equality of Working Women with the composition of the committee as per the guidelines issued by the Honorable Supreme Court of India. Dr. (Mrs.) Neena Issac, Scientist 'E' is the Chairperson of the committee. Meetings of the committee are held regularly. No complaints were received during 2020-2021.



VIGILANCE AND DISCIPLINARY CASES

The Vigilance/disciplinary cases, and related complaints concerning officers and staff of CWPRS, received prompt attention during 2020-21. Break up of vigilance and disciplinary cases in respect of different categories of staff, is mentioned below in Tables I & II respectively.

Table -I	- Vigilance	e Cases
----------	-------------	---------

SI.No.	Particulars	Group 'A' & 'B'	Group 'C'
1	No. of cases pending in the beginning of the year	01	00
2	No. of cases added during the year	00	00
3	No. of cases disposed of during the year	00	00
4	No. of cases pending at the end of the year	01	00

Table-II - Disciplinary Cases where the Director, CWPRS, is the Disciplinary Authority

SI.No.	Particulars	(Categories of officers/staff)			
		Group 'A'	Group 'B'	Group 'C	
1	No. of cases pending in the beginning of the year	NA	0	0	
2	No. of cases added during the year	NA	01	0	
3	No. of cases disposed of during the year	NA	0	0	
4	No. of cases pending at the end of the year	NA	01	0	

As part of a vigilance awareness programme, Vigilance Awareness Week was observed at Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune, from 27th October to 2nd November 2020



Inauguration of the Vigilance Awareness Week 2020 on 27.10.2020



Guest Lecture by Shri Rajiv Kumar, DSP, CBI, ACB, Pune at CWPRS on 02.11.2020 on the Theme 'Vigilant India – Prosperous India'

RTI ACT, GRIEVANCES REDRESSAL MECHANISM AND CITIZEN'S CHARTER

1. RTI Act

Under the provisions of Section 4 (b) of RTI Act 2005, manual giving suo-moto information on CWPRS has been published on the Website www.cwprs.gov.in as a part of implementation of the act. The manual is periodically being updated.

Further, all efforts are being taken to administer and implement the act. The citizens are also given guidance in obtaining information under the act. The names, addresses, and other details regarding the Appellate Authority, Public Information Officer, Transparency Officer and Nodal Officer are given below.

Appellate Authority	Shri A. K. Agrawal Director, CWPRS, Pune 411024 Tel. : 020-24380552 e-mail: director@cwprs.gov.in
Public Information Officer	Shri Y. N. Srivastava Scientist-E, CWPRS, Pune 411024 Tel.:020-24103341 e-mail: srivastava.yn@cwprs.gov.in / ynscwprs@gmail.com
Transparency Officer	Shri A. K. Agrawal Scientist-E, CWPRS, Pune 411024 Tel.:020-24103455; e-mail: akhilesh1961@gmail.com / agrawal_ak@cwprs.gov.in
Nodal Officer	Shri Y. N. Srivastava Scientist-E, CWPRS, Pune 411 024 Tel.: 020-24103341 e-mail: srivastava.yn@cwprs.gov.in / ynscwprs@gmail.com

The Department of Personnel and Training (DoPT) has launched a web portal "RTI Online" with URL https://rtionline.gov.in/RTIMIS for receiving and processing RTI applications, appeals online, with the facility to align all the Public Authorities (PAs) of Government of India.

As per the directives, CWPRS has aligned with this RTI-MIS online portal of DoPT and started processing of all requests for seeking information under RTI Act, appeals through RTI-MIS portal. All requests which have been received manually are also being processed and disposed off through the RTI-MIS online portal.

As per the requirements of this online RTI-MIS system, user accounts have been created for Nodal Officer (RTI), CPIO, FAA and five Deemed Public Information Officers (DPIOs).



	Opening balance as on 1/04/2020	Received during 2020-21 (including cases transferred to other Public Authority)	No. of cases transferred to other Public Authorities	Decisions where requests/ appeals rejected and disposed off	Decisions where requests/ appeals accepted and disposed off
Requests	25	129	1	0	129
First Appeals	0	9	0	0	9
		Amount of Ch	arges Collected	(Rs)	
Registration fee amount		Additional fee & any other charges		Penalties amount	
10	00/-	576/-		Nil	

Information on requests and appeals handled under the act during 2020-21 is summarized below.

2. Grievance Redressal Mechanism

A Grievance Cell under the chairmanship of Dr. J. D. Agrawal, Scientist-E, functions with the objective of looking into the grievances and for their redressal. The relevant data pertaining to cases handled during 2020-21 is given below:

Grievance cases pending as on 31 st March 2020	02
Cases received during 1st April 2020 to 31st March 2021	29
Cases disposed off during 1st April 2020 to 31st March 2021	29
Cases pending as on 31st March 2021	02

The Centralised Public Grievance Redress and Monitoring System (CPGRAMS), the web-based portal that enables an Indian citizen to lodge a complaint from anywhere and anytime directly, has been implemented at CWPRS. Periodical updating of the entries are being carried out and relevant reports are submitted monthly, quarterly, half yearly and yearly.

3. Cititzen's Charter

The Citizen's Charter in respect of CWPRS, formulated by a Task Force specially constituted for the purpose, has been subsequently upgraded/ revised/ modified in pursuance of related instructions/communications from the Ministry from time to time, including the 7-step model for 'Sevottam for Citizen Centricity in administration' as per relevant instructions of DARPG. The main components of the Citizen's Charter include: Vision and mission statement, details of business transacted and customers/ clients, service provided by the organization, details of grievances redress mechanism in place and expectations from clients. Presently the Charter is in the process of getting formal approval from MoJS, Dept. of WR, RD&GR.



IMPORTANT VISITORS



Rear Admiral Shri Atul Anand, VSM and Officers of NDA visited CWPR5, Pune on 04.02.2021





Shri Sanjay Sethi, Chairman, JNPT, Shri Umesh Wagh, Dy. Chairman along with Higher Officials visited CWPRS, Pune on 12.02.2021



Shri R. K. Chaudhary, Director (Technical), Punatsangchhu H.E. Project, Bhutan visited CWPRS, Pune on 26.02.2021



IMPORTANT EVENTS



मुख्य अतिथि श्री अशोक कुमार खरया के कर कमलो द्वारा दीप प्रज्जलित कर हिन्दी दिवस समारोह कार्यक्रम, 14th सितम्बर 2020



Vigilance Awareness Week was observed at CWPRS, Pune during 27th October – 2ndNovember, 2020



Celebrated "Constitution Day" on 26th November 2020 at CWPRS, Pune



Celebrated 72st Republic Day at CWPRS, Pune



केन्द्रीय जल और विद्रयुत अनुसंधान शाला, पुणे में 19 मार्च 2021 को "भारत का अमृत महोत्सव" निदेशक के कर कमलो द्वारा दीप प्रज्वतित कर मनाया गया



Celebrated "World Water Day" on 22nd March 2021 at CWPRS, Pune



राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित प्रमुख गतिविधियाँ

इस अनुसंधान शाला में कार्यालयीन कामकाज में हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित गतिविधियों के बारे में निम्नानुसार जानकारी प्रस्तुत है:

हिंदी पत्रिका जलवाणी का प्रकाशन :

हिन्दी दिवस के अवसर पर राष्ट्रीय जल अकादमी, पुणे के मुख्य अभियंता श्री अशोक कुमार खरया के कर कमलों द्वारा केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला की हिन्दी 'गृह पत्रिका 'जलवाणी' के 27वें पूष्प का विमोचन किया गया ।



हिंदी दिवस तथा हिंदी पखवाड़ा :

अनुसंधान शाला में 14 सितम्बर 2020 को हिंदी दिवस मनाया गया। इस अवसर पर श्री अशोक कुमार खरया, मुख्य अभियंता, राष्ट्रीय जल अकादमी, पुणे, मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। प्रतिवर्ष की भांति इस वर्ष भी हिंदी पखवाड़े के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति के मार्गदर्शन में हिंदी निबंध, वार्तालाप, पोस्टर, प्रश्नमंच, हिन्दी शुद्ध लेखन, काव्यपाठ, हिन्दी टंकण तथा तकनीकी कार्य में हिंदी का प्रयोग आदि प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इन प्रतियोगिताओं में अनुसंधान शाला के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने उत्साह से भाग लिया। भारत सरकार द्वारा लागू मूल रूप में हिंदी टिप्पण आलेखन पुरस्कार योजना अनुसंधान शाला में लागू की गई थी। इन प्रतियोगिताओं में योग्यता प्राप्त अधिकारी एवं कर्मचारियों को मुख्य अतिथि के कर कमलों द्वारा नक़द पुरस्कार एवं प्रमाणपत्र देकर प्रोत्साहित किया गया।





हिंदी कार्यशाला का आयोजन :

वार्षिक कार्यक्रम में दिए गए निर्देशों के अनुसार अनुसंधान शाला में निम्नांकित तारीखों को हिन्दी कार्यशालाएँ आयोजित की गई जिसमें अनुसंधान शाला के विभिन्न पदों पर आसीन अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया । प्रशिक्षण कार्यक्रम में संघ की राजभाषा नीति, सरकारी पत्राचार के नमूने, टिप्पण आलेखन एवं भाषा और वर्तनी के बारे में उपयोगी सामग्री उपलब्ध कराई गई । उपस्थित सभी प्रतिभागियों को कार्यशाला पुस्तिका भी वितरित की गई, जिसमें कार्यालयीन उपयोग से संबंधित जानकारी जैसे वाक्यांश, पदनाम, नेमी क्रिस के पत्रों के नमूने, छुट्टी के आवेदन आदि सम्मिलित हैं । कार्यशाला में उपस्थित अधिकारियों और कर्मचारियों को गुगल के माध्यम से हिन्दी टंकण के विषय में जानकारी भी दी गई । उपस्थित प्रतिभागियों ने कार्यशाला की उपयुक्तता के बारे में अपनी अनुक्रियाएँ (फ्रीड बैक) प्रस्तुत की ।

अ.क्र.	अवधि	अधिकारियों /कर्मचारियों की संख्या
1.	29.09.2020	25
2.	23.12.2020	18
3.	22.03.2021	31





कार्यशाला में उपस्थित अधिकारी एवं कर्मचारी

कंप्यूटरों में हिंदी साफ्टवेयर :

अनुसंधान शाला के सभी संगणकों में हिन्दी सॉफ्टवेयर लगवाए गए हैं जैसे iLeap, ISM Office, ISM Publisher और iTranslator इत्यादि। यूनीकोड आधारित सॉफ्टवेयर ISM V6 नेट वर्ज़न का प्रयोग किया जा रहा है । साथ ही गुगल आधारित यूनीकोड सॉफ्टवेयर का प्रयोग भी किया जा रहा है । हिन्दी कार्यशालाओं के माध्यम से अधिकारियों /कर्मचारियों को प्रशिक्षण दिया जा रहा है ।

हिंदी वेवसाइट :

इस अनुसंधान शाला की वेबसाइट www.cwprs.gov.in बनाई गई है जिसमें संस्था के बारे में जानकारी हिंदी में उपलब्ध कराई गई है । इसका समय समय पर अद्यतन किया जाता है ।

अनुसंधान शाला के इन्ट्रानेट पर हिन्दी में नेमी प्रपत्र/ मानक मसौदे उपलब्ध कराना :

प्रतिदिन काम आने वाले नेमी क़िस्म के प्रपत्र, मानक मसौदे जैसे आकस्मिक छुट्टी के आवेदन, कार्यग्रहण रिपोर्ट, प्रस्थान रिपोर्ट, प्रभागों/अनुभागों के नाम, मंत्रालयों/विभागों के नाम, छुट्टियों के प्रकार, वर्तनी, संदेश, गृह पत्रिका जलवाणी का चौबीसवां अंक, हमेशा प्रयुक्त होने वाले वाक्यांश आदि इन्ट्रानेट पर हिन्दी में उपलब्ध कराए गए हैं। साथ ही अनुसंधान शाला द्वारा सभी प्रयोगशालाओं की तकनीकी शब्दावली उपलब्ध कराई गई।



हिन्दी में कार्य के लिए अनुभागों का नामांकन :

निम्नांकित प्रभागों/अनुभागों में कार्य की कुछ मदें हिन्दी में करने के लिए विनिर्दिष्ट की गई है ।

अ.क्र.	प्रभाग अनुभाग /	प्रभाग द्वारा किए जाने वाले कार्य
1.	प्रशासन	 समूह रऔ "ग" के कर्मचारियों की "क" "ख" सेवा पुस्तिकाओं में प्रविष्टियाँ छुट्टियों के कार्यालय आदेश आवधिक वेतन वृद्धि के प्रमाणपत्र छुट्टी यात्रा रियायत अग्रिम का आदेश वेतन नियतन के कार्यालय आदेश सेवा निवृत्ति के आदेश कर्मचारियों की वरिष्ठता सूची आवास आबंटन की अग्रता सूची दौरा अग्रिम के आदेश कुछ फ़ाइलों में टिप्पण आलेखन
2.	प्रशासन (नि औ स्था)	 कर्मचारियों की सेवा पुस्तिकाओं में प्रविष्टियाँ छुट्टियों के कार्यालय आदेश आवधिक वेतन वृद्धि के प्रमाणपत्र कर्मचारियों को ज्ञापन छुट्टी यात्रा रियायत अग्रिम का आदेश वेतन नियतन के कार्यालय आदेश सेवा निवृत्ति के आदेश कर्मचारियों की वरिष्ठता सूची कुछ फ्राइलों में टिप्पण आलेखन
3.	बिल अनुभाग	 द्विभाषी वेतन पर्ची चिकित्सा अग्रिम के आदेश चिकित्सा अग्रिम से संबंधित जाँच सूची दौरा अग्रिम के आदेश
4.	निर्माण तथा क्रय कक्ष	 बेबाकी प्रमाण पत्र चेकों के अग्रेषण पत्र प्राप्त हुए भुगतान की पावती
5.	तटीय इंजीनियरिंग के लिए गणितीय प्रतिमानन (संगणक)	तकनीकी रिपोर्टों के सारांश तथा अन्य कार्यों में यथा संभव हिन्दी का प्रयोग किया जात है ।
6.	नदी जलगति विज्ञान	 तकनीकी रिपोर्टों के सारांश तथा अन्य कार्यों में यथा संभव हिन्दी का प्रयोग किया जाता है । जलवाणी में लेख लिखकर कर्मचारियों का योगदान
7.	जल गुणवत्ता विश्लेषण तथा प्रतिमानन	तकनीकी रिपोर्टों के सारांश तथा अन्य कार्यों में यथा संभव हिन्दी का प्रयोग किया जात है ।



तकनीकी काम में हिन्दी का प्रयोग :

अनुसंधान शाला के विभिन्न प्रभागों/अनुभागों द्वारा किए जाने वाले अध्ययनों के आधार पर परियोजना प्राधिकारियों को भेजे जाने वाली तकनीकी रिपोर्टों के सारांश, अग्रेषण पत्र, रिपोर्ट प्रलेख पत्र, सार, प्राक्कलन, विषय सूची आदि मदें अंग्रेजी के साथ हिन्दी में भी भेजा जा रहा है। तकनीकी कार्य का रिकार्ड निर्धारित प्रपत्र में आमंत्रित किया गया था। इस प्रयोजनार्थ गठित की गई मूल्यांकन समिति ने रिकार्ड की जाँच के पश्चात – कंपन प्रौद्योगिकी प्रभाग को पुरस्कार के योग्य पाया। इस प्रभाग को हिन्दी दिवस के अवसर पर मुख्य अतिथि के कर कमलों द्वारा राजभाषा प्रोत्साहन शील्ड देकर प्रोत्साहित किया गया।











BACKGROUND

CWPRS is mainly engaged in project specific research to evolve safe and cost-effective designs of hydraulic structures involved in development of water resources, river engineering, power plants, and coastal engineering projects. Physical and mathematical model studies coupled with field and laboratory experiments are carried out for this purpose in the seven major areas of expertise of CWPRS as follows:

River Engineering: River Engineering mainly deals with river training and bank protection works, hydraulic design
of barrages and bridges, and location and design of water intakes using morphological studies. Field studies for
measuring water and sediment discharge in rivers and canals are also conducted.

2. River and Reservoir Systems Modelling: Hydrologic and meteorologic studies are conducted to estimate extreme values of various parameters such as rainfall, temperature and humidity. Flood estimation and forecast, reservoir sedimentation and water quality studies are carried out using mathematical models and field surveys.

3. Reservoir and Appurtement Structures: Spillways and Energy Dissipators are studied on physical models. Water conductor systems including head race and tail race channels/tunnels and surge shafts are studied on both physical and mathematical models. Studies are carried out on physical models for desilting basins, sedimentation and flushing through reservoirs, sediment exclusion devices. Sedimentation in reservoirs is also assessed through remote sensing.

4. Coastal and Offshore Engineering: This discipline deals with optimization of location, length and alignment of breakwaters, jettles, berths, approach channel, turning circle etc. for development of ports and harbours. Estimation of siltation in harbours, their disposal and sand bypassing, location of sand trap and hot water recirculation studies are carried out using both physical and mathematical models. Suggesting suitable coastal protection measures based on locally available materials is an important activity of the group.

5. Foundation and Structures: Laboratory and field tests are carried out to determine soil, rock and concrete properties. Mathematical modelling as well as experimental studies are conducted for studying the stability and structural safety of dams and appurtenant structures. Field studies are carried out for assessing the health of hydraulic structures and suggesting suitable repairing measures.

6. Applied Earth Sciences: Seismic surveillance of river-valley projects, assessment of site-specific design seismic parameters, controlled blasting studies for civil engineering construction sites, evaluation of quality of concrete and masonry is done by non-destructive methods and estimation of elastic properties for foundation of massive structures for geophysical methods are the main activities of this group.

7. Instrumentation, Calibration and Testing Facilities: Hydraulic Instrumentation is used for data collection on physical hydraulic models. Field data collection is carried out on coastal parameters like water level, velocity, waveheight etc. A Random Sea Wave Generation (RSWG) system is used for wave flumes and basins. Dam instrumentation is provided on prototype. Current meter and flow meter calibration facilities are also available, which are used extensively.

This section first gives the list of 103 technical reports submitted during the year, and then presents the summaries of the studies carried out in the above seven disciplines.

SI. No.	Title	Division	Report Number
1.	Mathematical Model Studies to assess the impact of construction of proposed berth and dredging of approach channel in hydrodynamics and sedimentation at old Mangalore Port, Karnataka.	PH-I	5808
2.	3D Stress Analysis by FEM of spillway Block No. 15 Massanjore Dam, West Bengal.	SMA	5809
3.	Desk studies for the design of coastal protection work near Sasihithlu, Dakshina Kannada Dist., Karnataka.	CHS-II	5810
4.	Testing of transit time flow meters in open channel at CWPRS Mechatronics systems Pvt Ltd , Pune.	HAPT	5811
5.	Estimation of site specific seismic design parameters for Khudla Reservoir Scheme Jharkhand.	ES	5812
6.	Study of shoreline Erosion along the Kerala Coast using Remote Sensing Techniques, Kerala.	RSA	5813
7.	Additional Review of Storm water drainage studies for Navi Mumbai International Airport (NMIA), Navi Mumbai.	DMP	5814
8.	Desk Studies for the design of coastal protection near Hosabettu Dakshina Kannada Dist. Karnataka	CHS-II	5815
9.	Performance testing of Paddle wheel current meters for Bharat Electronics Limited, Pune		5817
10.	Mathematical model studies for the assessment of wave tranquility and shoreline changes for the development of passenger Jetty at Kalingapathnam, Bheemunipatnam, Kakinada and Mypadu in Andhra Pradesh for APTDC	MMCE-II	5818
11.	Desk and wave flumes studies for the design of coastal protection works at Vakalpudi-Edatam state highway in East Godavari Dist. Andhra Pradesh.	CHS	5819
12.	Desk and wave flume studies for the design of breakwaters for the development of private Port at Honnavar, Uttara Kannada Dist. Karnataka.	CHS	5820
13.	Desk studies for the design of bank protection works to Varoli river near village Bhati-Karambeli Dist. Valsad, Gujarat.	BE	5821
14.	Mathematical Model Studies for hydrodynamics, sediment transport and dispersion of dredged material for the proposed Development of Marine	PH-II	5822

LIST OF TECHNICAL REPORTS SUBMITTED



	Infrastructure of Mazgaon Dock Shipbuilders Limited, Nhava Yard, Mumbai.		
15.	Hydraulic Model Studies for Additional Spillway of Hirakud Dam, Odisha 1:100 scale 3-D Comprehensive Model.	SED	5823
16.	Mathematical Model Studies for hydrodynamics and siltation for deepening and widening of main navigational channel (Phase-II) for JN Port.	PH-III	5824
17.	Terms of reference for Real Time Stream flow forecasting and reservoir operation system for Indirasagar & Omkareshwar Reservoirs in Narmada Basin, Madhya Pradesh.	CFI-DAS	5825
18.	Seismic Hazard Assessment of North and North East India under DRIP, CWC, Delhi.	ES	5826
19.	Mathematical Model Studies for Hydrodynamics and siltation for the proposed Eastern Breakwater at Porbandar, Gujarat.	MMCE-II	5827
20.	Mathematical model studies to evaluate hydrodynamics and sedimentation of ICG Jetty at Porbandar Gujarat.	MMCE-II	5828
21.	Estimation of site-specific Seismic design for Jamunia Irrigation Schemes, Jharkhand.	ES	5829
22.	Mathematical Model Studies for Assessment of Wave Tranquility for Proposed Berth at Old Mangalore Port, Karnataka.	PH-I	5830
23.	Desk studies for ship mooring analysis for the proposed development of outer harbor at Paradip Port, Odisha.	MMCE-II	5831
24.	Mathematical Model Studies for Shoreline Changes for 2 nd stage Development of Karwar Port, Karnataka.	PH-I	5832
25.	Hydraulic Model Studies for Pakal dul H.E. project, J&K, 1: 70 Scale 3-D Comprehensive Model.	SED	5833
26.	Geotechnical studies for seepage and stability analysis of zoned earth dam of Anjanagiri reservoir, Telangana.	GE-II	5834
27.	Bathymetry Survey of Singda Reservoir in Manipur State under National Hydrology Project (NHP).	INST-II	5835
28.	Slope stability analysis of rock fall at Panshet Hydro Power Generation Station, District- Pune, State – Maharashtra.	GE-I	5836
29.	Morphological changes around Sogal channel in the approaches to Deendayal Port (Kandla) during 2011-2018.	PH-I	5837
30.	Desk studies for evolving suitable flood protection/anti-erosion measures in Nuegal khad to rehabilitate forest area along Saurav Van Vihar, Palampur, Himachal Pradesh.	RH	5838



Annu

al Report	2020-21
-----------	---------

0, 0

31.	Mathematical Model Studies for hydrodynamics and sedimentation aspects for M/s EBTL Hazira, Gujarat.	MMCE-II	5839
32.	Nuclear Borehole Logging for determination of in-situ density at Temghar Dam Project, Maharashtra.	IH	5840
33.	Slope stability analysis on LHS and RHS hill slope of Insuli Border Check post, Banda.	GE-I	5841
34.	Desk and wave flume studies for the design of coastal Protection work at Ross Island in Port Blair, A&N Island.	CHS-I	5842
35.	Dam Break analysis and Inputs for Emergency Action Plan for Baswapur Reservoir, near Baswapur village, Yadadri, Telengana.	DMP	5843
36.	3-D stress analysis by FEM of spillway Block No. 9 Lower Tapi Dam (Padalse Dam) Jalgaon, Maharashtra.	SMA	5844
37.	Mathematical Model studies for wave tranquility and Shoreline changes due to Reclamation proposed by M/S EBTL at Hazira, Gujrat.	MMCE-II	5845
38.	Desk and wave flume studies for the restoration and design of breakwaters for the fishing harbor at Veraval, Gujarat.	CHS-II	5846
39.	Revised Mathematical Model Studies For Flood Protection Measures of river Markanda from Rukhri to Kala Amb in tehsil Nahan Dist. Sirmour, Himachal Pradesh.	RH	5847
40.	Performance testing of sample submersible pump sets for Irrigation and water Resources Department, Uttar Pradesh, Lucknow, 2019-2020.	НМС	5848
41.	Confidential	Hydro- meteorology	5849
42.	Mathematical Model studies on hydrodynamics and Sedimentation for demolition of retaining wall at Marriot Hotel, Goa.	PH-I	5850
43.	Confidential	PH-II	5851
44.	Mathematical Model studies for wave tranquility and shoreline evolution for development of fisheries harbor at Murdeshwar, Karnataka.	MMCE-II	5852
45.	Bathymetry Survey of Khoupum Reservior in Manipur State under National Hydrology Project (NHP).	Hyd- Inst	5853
46.	Desk and wave flume studies for the design of breakwater for the development of Fishery harbor at Murudeshwar, Karnataka.	CHS-II	5854
47.	Hydraulic Model Studies for spillway of Kiru H.E. Project, Jammu & Kashmir, 1:50 scale 2-D Sectional Model.	SED	5855
48.	Sub bottom Seismic Profiling Studies at Nhava Yard for M/s Mazagon Dock Shipbuilders Ltd. Mumbai, Maharashtra.	Geophysics	5856



0

Annual Report

-	n	-	n	1.4	2		
2	υ	4	U	۰.	6	а.	

49.	Hydraulic Model Studies of Jigaon Dam spillway Maharashtra, 1:100 Scale, 3-D Comprehensive Model.	SED	5857
50.	Mathematical Model Studies for simulation of flow over spillway aerator using computational fluid dynamics (CFD) software flow 3-D for Subansiri lower H.E. Project, Arunachal Pradesh.	SED	5858
51.	Desk studies for the design of coastal Protection work at Kundapur and Kaup Taluka in Udupi district, Karnataka.	CHS-II	5859
52.	Mathematical Model studies for ship maneuvering for the proposed Development of coastal Berth at old Mangalore Port, Karnataka.	PH-I	5860
53.	Mathematical Model studies for wave hind casting and storm surge analysis at Radio club near Gateway of India, Mumbai.	PH-I	5861
54.	Hydraulic Model studies of upper and lower intake for Kundah Pumped storage hydro electric Project(4 x125 mw) for TANGEDCO, Tamil Nadu.	НМС	5862
55.	Dam Break studies and Emergency planning for Khadakwasla Irrigation system, Dist. Pune, Maharashtra.	DMP	5863
56.	Mathematical Model studies for wave tranquility for proposed Development of Passenger Jetty near Radio Club Mumbai, Maharashtra.	PH-I	5864
57.	Mathematical Model studies for hydrodynamics and sedimentation for development of passenger jetty at Mandwa, Maharashtra for M/s MMB.	PH-I	5865
58.	Physical Model studies for wave tranquility for development of jetty cruise terminal at Bhagwati Bunder in Ratnagiri Dist. Maharashtra for M/S MMB.	PH-I	5866
59.	Analysis and Interpretation of seismological data for Indira Sagar Power station M.P. (Period Jan 2016- Dec 2016).	ES	5867
60.	Mathematical Model studies for hydrodynamics and sedimentation for design of Passenger jetty near Radio club, Mumbai.	PH-I	5868
61.	Analysis and Interpretation of Instrumentation Data of Power House for the period Jan 2019 to Dec 2019, Indira Sagar H.E. project, M.P.	SMA	5869
62.	Hydraulic Model studies for Modified Design of spillway and Energy Dissipater (Stilling Basin with Apron level 1257 M) of Devsari H.E. Project, Uttarakhand; 1:40 Scale 2-D sectional Model.	SED	5870
63.	Numerical and Physical Model studies for elimination of desiliting basins in hydroelectric projects by sediment Management through reservoir operation techniques.	НАРТ	5871
64.	Mathematical Model Studies for wave tranquility and shoreline evolution for development of fish landing centre at Shirror, Alvegadde Uddpi, Karnataka.	PH-I	5872



65.	Mathematical Model Studies for Surge analysis of the rising main of Tukai Lift Irrigation Scheme, Taluka: Karjat, District: Ahmednagar, Maharashtra.	Pump House Section	5873
66.	Hydraulic Model Studies for proposed RRTS bridge across river Hindon upstream of Hindon Barrage in Ghaziabad, U.P.	RH	5874
67.	Mathematical Model Studies for surge analysis of Modified Hanbarwadi Lift Irrigation scheme, Karad Taluka, Satara District, Maharashtra.	Pump House Section	5875
68.	Bathymetry and Sedimentation studies of Mahi Bajaj Sagar Dam, Banswara, Rajasthan.	ні	5876
69.	Bathymetry survey of Khuga Reservoir in Manipur state under National Hydrology Project (NHP).	HI-II	5877
70.	Estimation of Site-Specific seismic Design parameters for Jiha Kathapur Lift Irrigation Project, Satara, Maharashtra.	ES	5878
71.	Drag Evaluation of Coral Reef monitoring Robot (CBOT) for National Institute of Oceanography, Goa.	CMS	5879
72.	Cross Hole Seismic tomography studies at Warna Dam, Maharashtra.	ES	5880
73.	Traffic Vibration Measurement Studies on Concrete Gravity Dam of Umiam Stage –I Hydro electric project Me. P.G.C.L, Meghalaya.	VT	5881
74.	Confidential	PH-II	5882
75.	Hydraulic Model Studies for Spillway and energy dissipator Arun-3 H.E. Project Nepal 1:70 scale 3-D comprehensive model.	SED	5883
76.	Hydrological Studies for the proposed River front Development along River Howrah in Agratala, Tripura.	HMET	5884
77.	Mathematical Model Studies for evolving flood protection measures and anti-erosion works along the tributaries (Sudanwala, Konthriya Khala and Mandi Khala) of River Bata, Paonta Sahib, Himachal Pradesh	RH	5885
78.	Mathematical Model studies of River Mutha for Maha-Metro Rail corporation Ltd. Pune.	HAPT	5886
79.	Estimation of site-specific seismic Design Parameters for Bhatsa Major Project, Maharashtra.	ES	5887
80.	Desk and Wave flume studies for the design of breakwaters/training walls for the development of fish landing center at Shiroor-Alvegadde, Udupi, Dist. Karnataka.	CHS-II	5888



81.	Estimation of site-specific seismic design Parameters for Dhamni Dam, Palghar, Maharashtra.	ES	5889
82.	Additional hydraulic model studies for power house Tailrace channel, Subansiri lower H.E. Project, Arunachal Pradesh.	CS&WCS	5890
83.	Mathematical Model Studies for shoreline changes due to the proposed construction of sea wall/shore Protection work at MUS in Car Nicobar Island, Andaman.	MMCE-II	5891
84.	Studies to evolve suitable bank protection works in River Ganga near Bhagalpur, Bihar.	RH	5892
85.	Mathematical Model studies for Hydrodynamics and siltation around the Jetty at Jafrabad, Gujarat for M/s UltraTech Cement Limited.	MMCE-II	5893
86.	Permeability testing of Chandas Wathoda earthen dam for reducing seepage, Amravati, Maharashtra.	GE-I	5894
87.	Desk and wave flume studies for the restoration of existing breakwater at Bhagwati Bunder Port, Ratnagiri, Maharashtra.	CHS-II	5895
88.	Mathematical Model Studies for wave tranquility for the Proposed development at Porbandar Port, Gujarat.	PH-II	5896
89.	Desk and Field studies for Location and type of intake for NTPC-Railway joint venture thermal power plant, NABI Nagar, Bihar	ŖEG/BE	5897
90.	Hydraulic Model studies for desilting chamber for Kholongchhu HEP, Bhutan.	SMD	5898
91.	Mathematical Model studies to assess the wave conditions at floating storage and re-gasification unit (FSRU) for Mumbai Port.	PH-III	5899
92.	Field data collection and analysis for mathematical model studies for siltation around the jetty at Jafrabad, Gujarat for M/s UltraTech cement Ltd.	CHS-III	5900
93.	Confidential	GE-II	5901
94.	Hydraulic Model Studies for spillway of Kholongchhu H.E. Project, Bhutan, 1:45 Scale 2-D sectional Model for WAPCOS Ltd.	SED-1	5902
95.	Hydraulic Model Studies for Modified spillway of Kwar H.E. Project, J&K, 1:50 Scale 2-D sectional Model.	SED-I	5903
96.	Hydraulic Model studies for Activation of Natural Channel from 4 Km Downstream of Kosi Barrage in River Kosi (Nepal Portion).	RE/RH	5904
97.	Mathematical Model Studies for Evolution of Hydrodynamics for the proposed Ropax jetty at Hazira Gujarat.	MMCE-II	5905



98.	Mathematical Model Studies for Evolution of Hydrodynamics and Sedimentation due to proposed reclamation in Tapi Estuary for EBTL Hazira, Gujarat.	MMCE-II	5906
99.	Laboratory Studies for assessing suitability of Cementitious grout mix design for Grouting work of Temghar Dam Maharashtra.	СТ	5907
100	Desk studies for design of coastal protection works at Udwada, Taluka Pardi, Dist. Valsad, Gujarat.	CHS-I	5908
101	Physical Hydraulic model studies for development of new fish jetty for Mumbai port, Maharashtra.	PH-III	5909
102	Hydraulic model studies for the modified design of Teesta-IV dam spillway, Sikkim, 1:60 Scale, 3-D comprehensive model.	SED-I	5910
103	Desk and wave flume studies for the design of coastal protection work at Mirya bay, Tal & Dist. Ratnagiri, Maharashtra.	CHS-I	5911



RIVER ENGINEERING





5811-TESTING OF TWO TRANSIT TIME FLOW METERS FOR MECHATRONICS SYSTEMS PVT. LTD., PUNE

M/s Mechatronics Systems Pvt. Ltd., Pune, has been providing technology based solutions in the field of water flow measurements and water resources management for last several years. Transit-time flow meters are advanced flow measuring devices, used for accurate flow measurements and distribution of water. CWPRS was requested to test the accuracy of two 300 mm cross-path transit-time flow meters, supplied by them. These flow meters were installed and calibrated in the canal automation laboratory of CWPRS.

Average flow values of two magnetic flow meters (KROHNE make) of diameters 300 mm and 250 mm respectively and one portable V-ADCP (Teledyne RD Instruments make) was used as reference discharge values. These three flow meters used for the purpose of reference value are most advanced equipments and provide very accurate flow measurement values. There accuracy is claimed to be in the range of \pm 1-2%.

The two cross-path transit-time (TT) flow meters were attached at just upstream of the integrated automatic gate, installed on model canal, in succession. Each TT flow meters have been fitted with 16 ultrasonic sensors in eight pairs at four levels in the pipe so as to ensure higher accuracy of discharge values. Experiments were conducted by varying the discharge through the automatic gate and simultaneously observations were recorded for all flow meters. After conducting six experiments with 8-10 observations each, it was found that the discharge values of TT flow meters was varying from the reference value by not more than \pm 1%, which is very high accuracy as per the industry standards.



5811- मेकाट्रोनिक्स सिस्टम्स प्रा. लिमिटेड, पुणे के लिए दो ट्रांजिट प्रकार के प्रवाह मापक उपकरणों का परीक्षण

मेकाट्रोनिक्स सिस्टम्स प्रा. लिमिटेड, पुणे, पिछले कई वर्षों से जल प्रवाह मापन और जल संसाधन प्रबंधन के क्षेत्र में तकनीकी समाधान प्रदान कर रहे हैं। ट्रांजिट-टाइम प्रवाह मापक सबसे आधुनिक प्रवाह मापने वाले उपकरण हैं, जिनका उपयोग परिशुद्ध प्रवाह मापन और पानी के वितरण के लिए किया जाता है। सीडब्ल्यूपीआरएस से दो 300 मिमी के क्रॉस-पाथ ट्रांजिट-टाइम प्रवाह मापने के उपकरणों की शुद्धता का परीक्षण करने का अनुरोध किया गया था । इसलिये दोनों टीटी प्रवाह मापक सीडब्ल्यूपीआरएस की खवालित नहर प्रयोगशाला में प्रतिमान चैनल में स्थापित किए गए।

दो क्रॉस-पथ पारगमन-समय (टीटी) प्रवाह मापने वाले उपकरणों के प्रवाह मापन की शुद्धता को दो विदयुत-चुंबकीय प्रवाह मापक (क्रोने मेक व्यास क्रमशः 300 मिमी और 250 मिमी) और एक पोर्टेबल वी-एडीसीपी (टेलिडाइन आरडी इंस्टूमेंट्स मेक) के औसत मान को संदर्भ निर्वहन मूल्यों के रूप में किया गया संदर्भ मूल्य के उद्देश्य के लिए उपयोग किए जाने वाले तीनों प्रवाह मीटर अत्यंत उन्नत उपकरण हैं और बहुत शुद्ध प्रवाह माप मूल्य प्रदान करते हैं। उनकी शुद्धता की सीमा ±1 - 2 % होने का दावा किया जाता है।

दो क्रॉस-पथ पारगमन-समय (टीटी) प्रवाह मीटर उत्तराधिकार में एकीकृत खचालित गेट के आगे से जुड़े गए । टीटी फ्लो मीटर को पाइप में चार स्तरों पर आठ जोड़े में 16 अल्ट्रासोनिक सेंसर के साथ फिट किया गया है ताकि निर्वहन मूल्यों की उच्च शुद्धता सुनिश्चित हो सके। खचालित गेट के माध्यम से निस्सरण को अलग-अलग करके प्रयोगों का संचालन किया गया और साथ ही सभी प्रवाह मीटर के लिए अवलोकन दर्ज किए गए। प्रत्येक में 8-10 अवलोकनों के साथ छह प्रयोग करने के बाद, यह पाया गया कि टीटी प्रवाह मीटर के निस्सरण मान संदर्भ मान से केवल ±1% भिन्न हो रहे थे, जो कि उद्योग के मानकों के अनुसार बहुत शुद्ध है।



5821-DESK STUDIES FOR THE DESIGN OF BANK PROTECTION WORKS TO VAROLI RIVER NEAR VILLAGE BHATI-KARAMBELI, DIST. VALSAD, GUJARAT

The left bank of River Varoli was subjected to severe erosion problem near village Bathi-Karambeli in Valsad district of Gujarat. The affected site was about 16 to 18 km away from the Arabian sea and there was no tidal effect at the erosion site due to provision of a bund in between. The bund was provided about 10 km downstream of the affected site to arrest ingress of salinity. During monsoon period it experienced many flash floods due to which river bank got eroded at many places. Therefore, Project authorities requested CWPRS to carryout desk studies for the design of bank protection works for the left bank of Varoli river along with bank of a small adjoining kotar (small tributary).

Desk studies were conducted with the aid of river cross-sections from 3.5 km upstream to 3.0 km downstream of the affected reach. The water levels and velocities were computed with 1100 m³/s discharge in Varoli river and 300 m³/s discharge in small Kotar joining it in the affected reach. Based on the study and observation during site inspection, Stones in wire crates of size 1.0 m X 1.0 m X 0.5 m over a synthetic filter were suggested for protection of left bank of Varoli river along with 14 m wide apron of 0.5 m thickness. Right bank of adjoining Kotar was suggested to be protected by 0.5 m X 0.5 m x 0.3 m Stone crates over a synthetic filter along with 6.2 m wide apron of 0.3 m thickness. It was also suggested to provide protection to all drains from Mango and Chikoo orchards joining the river in affected reach. The eroded bank portion behind the right abutment of a road bridge on Kotar was also suggested to be filled with Moorum/Hard soil before taking up protection work.



Location of Area under Bank Erosion



5821 - वलसाड जिला, गुजरात में भाटी-करम्बेली गाँव के समीप वरोली नदी के तट रक्षण कार्यो की अभिकल्पना हेतु अध्ययन

भाटी – करम्बेली गाँव के समीप वरोली नदी के बाए तट पर अपरदन की गहन समस्या हो रही थी। यह स्थान अरब सागर से लगभग 16-18 कि मी दूर था तथा बीच में बनाये हुए एक बंध के कारण इस स्थल पर ज्वारीय प्रभाव नहीं था। इस बंध का निर्माण अपरदन प्रभावित क्षेत्र से लगभग 10 कि.मी. प्रति-प्रवाह में, लवणता का नदी में प्रवेश रोकने हेतु किया गया था। वर्षा के समय अचानक आने वाली बाढ़ों के कारण कई स्थानों पर तट अपरदन हो रहा था। अतः परियोजना प्राधिकरण ने केन्द्रीय जल एवं विद्युत् अनुसन्धान शाला से, डेस्क अध्ययन के द्वारा, वरोली नदी के बांये तट एवं समीपवर्ती कोटर के दायें तट के लिए तट रक्षण उपायों की अभिकल्पना करने का अनुरोध किया।

अपरदन प्रभावित क्षेत्र के 3.5 कि.मी. प्रतिप्रवाह से 3.0 कि.मी. अनुप्रवाह तक के नदी के अनुप्रस्थ काट की मदद से यह अध्ययन किये गए। वरोली नदी में 1100 मी.³/से. एवं कोटर में 300 मी.³/से. निस्सरण के लिए जल-स्तर एवं प्रवाह-वेग की गणना की गई। इन अध्ययनों एवं स्थल-निरीक्षण के समय के अवलोकन के आधार पर वरोली नदी के बाये तट पर संश्लेषित - छन्ने के ऊपर 1.0 मी. X 1.0 मी. X 0.5 मी. प्रमाण के पत्थरों से भरे क्रेट एवं 0.5 मी. मोटी, 14 मी. चौडी एप्रन तथा कोटर में 0.5 मी. X 0.5 मी. X 0.5 मी. X 0.5 मी. प्र को के उपर 1.0 यी. X 1.0 मी. X 0.5 मी. प्रमाण के पत्थरों से भरे क्रेट एवं 0.5 मी. मोटी, 14 मी. चौडी एप्रन तथा कोटर में 0.5 मी. X 0.5 मी. X 0.3 मी. प्रमाण के पत्थरों से भरे क्रेट एवं 0.3 मी. मोटी, 6. मी. चौडी एप्रन तट-रक्षण हेतु लगाने की अनुशंसा की गई। आम एवं चीकू के बाग से नालियों द्वारा नदी में आने वाले प्रवाह स्थलों पर भी तट-रक्षण उपाय लगाने का सुझाव भी दिया गया। यह अनुशंसा भी की गई कि कोटर पर स्थित सड़क सेतु के दायें तट के समीप हुए गहन अपरदन को मुरुम इत्यादि से भरकर एवं अच्छी तरह संघनन के उपरांत उसके ऊपर तट-रक्षण उपाय लगाने चाहिए।



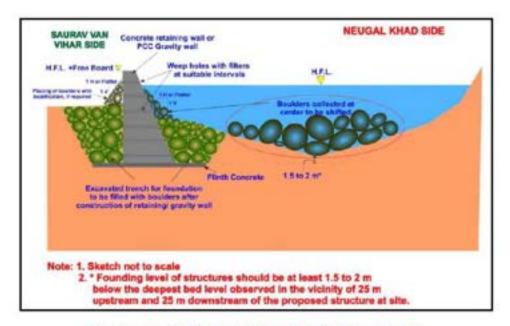
कोटर के सड़क सेतु के दाहिने तट पर हुआ अपरदन



5838-DESK STUDIES FOR EVOLVING SUITABLE FLOOD PROTECTION / ANTI-EROSION MEASURES IN NEUGAL KHAD TO REHABILITATE FOREST AREA ALONG SAURABH VAN VIHAR, PALAMPUR, HIMACHAL PRADESH

Neugalkhad is located in the Kangra Valley of Himachal Pradesh (H.P.). The Saurabh Van Vihar (SVV) was constructed on the right bank flood plane of Neugal Khad in Palampur district of H.P as a tourist destination. It is a nature park spread on an area of 13 sq. kms that is dedicated to brave soldier SaurabhKalia martyred in the Kargil war. Major losses to Saurabh Van Vihar and forest land were reported due to the flooding and erosion of river banks during the cloud burst in the upstream reach of Neugal Khad in the year 2018 and thereafter in the monsoon of 2019. Jal Shakti Vibhag, Government of Himachal Pradesh had directed to revamp SVV and was therefore proposed to protect the forest area along the river banks by suitable river training/ anti-erosion measures. In view of this, the Executive Engineer, I&PH Division, Palampur, Himachal Pradesh had desired CWPRS, Pune to conduct technical studies to provide suitable flood protection measures to the forest area along the banks of Neugal Khad near Saurabh Van Vihar. Desk studies were carried out to route the flood in Neugalkhad along with design of suitable flood/bank protection measures by extracting the hydraulic parameters for the reach under consideration.

Based on the analysis of different cross sections, site inspections and different hydraulic parameters extracted using 1-D mathematical model (HEC-RAS), suitable flood protection measures in the form of RCC/PCC retaining wall, gabion wall and other components such as toe wall, launching apron, geofabric filter, etc were suggested. It was recommended to widen deep channel of river around 140 to 150 m at the constricted river portion in the reach under consideration. It was also recommended to provide RCC/PCC concrete wall from new Nuegal bridge to at least 300 m alongright bank downstream on top priority. The foundation depth of river training structures was suggested to provide at 1.5 to 2 m below the deepest bed level realized across the khad in the vicinity of about 10 m upstream and 10 m downstream of the location of structure.

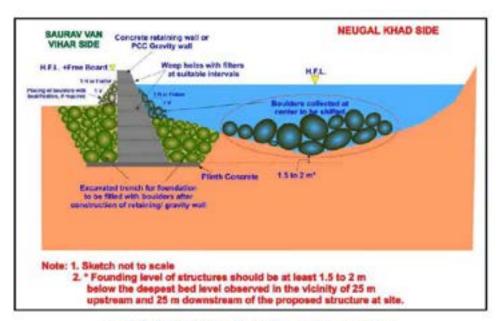


Typical Concrete Retaining/Gravity Wall for Shallow Region

5838-हिमाचल प्रदेश के पालमपुर में सौरभ वन विहार के साथ वन क्षेत्र के पुनर्वास के लिए न्यूगल खड्ढ में उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा / कटाव निरोधक उपाय विकसित करने के लिए डेस्क अध्ययन

न्यूगलखड हिमाचल प्रदेश की कांगड़ा घाटी में स्थित है। सौरभ वन विहार (एसवीवी) का निर्माण हिमाचल प्रदेश के पालमपुर जिले में न्यूगल खड्ड के दाहिने किनारे पर बाढ़ सतह पर्यटन स्थल के रूप में किया गया था। यह 13 वर्गकिलोमीटर के क्षेत्र में फैला एक प्रकृति पार्क है जो कारगिल युद्ध में शहीद हुए बहादुर सैनिक सौरभकालिया को समर्पित है। सौरभ वनविहार और वनभूमि को बड़े नुकसान वर्ष 2018 के मानसून में और उसके बाद वर्ष 2019 में न्यूगलखड के ऊपर पहुंच में बादल फटने के दौरान नदी के बाढ़ और कटाव के कारण दर्ज किए गए थे। हिमाचल प्रदेश सरकार के जलशक्ति विभाग ने सौरभ वनविहार को पुनर्जीवित करने का निर्देश दिया और इसलिए नदी के किनारे उपयुक्त नदी प्रशिक्षण / कटाव निरोधक उपायों द्वारा वनक्षेत्र की रक्षा करने का प्रस्ताव किया गया। इसे देखते हुए, कार्यकारी अभियंता, सिंचाई और सार्वजनिक स्वाख्य विभाग, पालमपुर, हिमाचल प्रदेश ने सौरभ वनविहार के पास न्यूगलखड के किनारे के साथ वनक्षेत्र में उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा उपाय प्रदान करने के लिए केंद्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला, पुणे को तकनीकी अध्ययन करने के लिए वांछित किया। विचाराधीन पहुंच के लिए हाइड्रोलिक मापदंडों को निकाल कर उपयुक्त बाढ़ / तट सुरक्षा उपायों के रचना के साथ-साथ न्यूगलखड में बाढ़ का मार्ग तैयार करने के लिए डेस्क अध्ययन किया गया।

1-डी गणितीय प्रतिमान (एचईसी-आरएएस) का उपयोग करके निकाले गए विभिन्न अनुप्रस्थकाट, स्थल निरीक्षण और विभिन्न हाइड्रोलिक मापदंडों के विश्लेषण के आधार पर, आरसीसी / पीसीसी रिटेनिंग वॉल, गेबियन दीवार और पैर के अन्य घटकों के रूप में उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा उपाय दीवार, लॉन्विंग एप्रन, जियोफाइबर फिल्टर, आदि का सुझाव दिया गया था। विचाराधीन पहुंच में नदी के सीमित हिस्से में लगभग 140 से 150 मीटर तक नदी के गहरे चैनल को चौड़ा करने की सिफारिश की गई थी। शीर्ष प्राथमिकतापर नए न्यूगल पुल से अनुप्रवाह के दाहिने किनारे के साथ कम से कम 300 मीटर तक आरसीसी / पीसीसी कंक्रीट की दीवार प्रदान करने की भी सिफारिश की गई थी। नदी प्रशिक्षण संरचनाओं की नींव की गहराई को संरचना के स्थान से लगभग 10 मीटर प्रतिप्रवाह और 10 मीटर अनुप्रवाह के आसपास के क्षेत्र में खड़ के पार महसूस किए गए सबसे गहरे नदी तल स्तर से 1.5 से 2 मीटर नीचे प्रदान करने का सुझाव दिया गया।

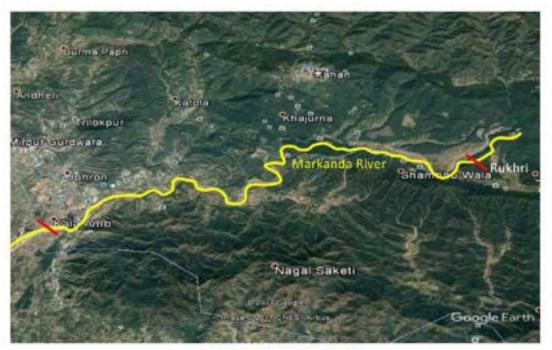




5847-REVISED MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR FLOOD PROTECTION MEASURES OF RIVER MARKANDA FROM RUKHRI TO KALA AMB IN TEHSIL NAHAN, DISTRICT SIRMOUR, HIMACHAL PRADESH

Markanda River is a main tributary of Ghaggar River. It originates in the Shivalik hills on the border of Haryana and Himachal Pradesh. Heavy floods in Markanda River damage the agricultural lands and properties of the farmers by eroding the banks. Due to change in rainfall pattern, the intensity of flood has aggravated resulting in immense damage to the life, crops and property.

The Executive Engineer, IPH Circle, Nahan had approached CWPRS with a request to examine the bank protection proposal for flood of return period 25, 50 and 100 years along River Markanda from Rukhri to Kala Amb. Revised mathematical model studies were conducted using 1-D mathematical model HEC-RAS. Based on the available data, mathematical model studies were carried out for existing condition. As there were no proposals for modification of existing cross sections of the river, suitable flood protection works in the form of sloping bank protection works (<4.5 m/s) and vertical Gabion wall (\geq 4.5 m/s) were recommended to be adopted based on the velocity in the river under existing conditions. However, the convex bank in the reach with velocities \geq 4.5 m/s which is not directly subjected to erosive power can be protected using simple mattress protection on sloping bank.

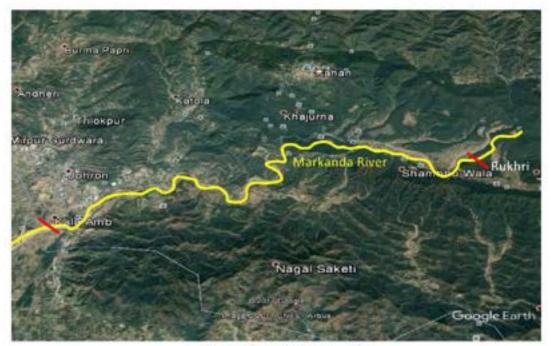


Index Map of River Markanda

5847-हिमाचल प्रदेश के तहसील नहान, जि.सिरमौर में रुखरी से काला आंब (24 किमी) तक मार्कंडा नदी के बाढ़ संरक्षण उपायों के लिए गणितीय मॉडल का संशोधित अध्ययन।

मार्कंडा नदी घग्गर नदी की एक मुख्य सहायक नदी है। इसका उगम हरियाणा और हिमाचल प्रदेश की सीमा पर स्थित शिवालिक पहाड़ियों से होती है। मार्कंडा नदी में भारी बाढ़ से तटों को क्षरण करके किसानों की कृषि भूमि और संपत्तियों को नुकसान पहुंचाती है। वर्षा के स्वरूप में बदलाव के कारण बाढ़ की तीव्रता बढ़ गई है, जिससे जीवन, फसलों और संपत्ति को भारी नुकसान पहुंचाता है।

कार्यकारी अभियंता, आई.पी.एच. सर्कल, नहान ने मार्कंडा नदी के रुखारी से काला आंब तक नदी प्रशिक्षण/तट संरक्षण उपायों के निर्माण के लिए 25, 50 और 100 वर्ष की बाढ़ आगे की अवधि के लिए पुनरीक्षित प्रस्ताव की जांच के अनुरोध के साथ सीडब्ल्यूपीआरएस से संपर्क किया था। 1-डी गणितीय मॉडल HEC-RAS का उपयोग करके पुनरीक्षित गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए। उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर, गणितीय प्रतिमान का अध्ययन मौजूदा स्थितियों के साथ किया गया। चूंकि नदी के मौजूदा अनुप्रस्थ काट के संशोधन के लिए कोई प्रस्ताव नहीं था, इसलिए मौजूदा परिस्थितियों में नदी में वेग के आधार पर ढलान तट संरक्षण कार्यों (<4.5 मी./से.) और ऊर्ध्वाधर गैबियन दीवार (≥4.5 मी./से.) के रूप में उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा कार्यों को अपनाने की सिफारिश की गई है। हालांकि, पहुँच में उत्तल तट 4.5 मी./से. के बराबर या उससे अधिक वेग के साथ है, जो सीधे तौर पर क्षरण करने की शक्ति के अधीन नहीं है, वह ढलान वाले तट पर साधारण गद्दा संरक्षण का उपयोग करके संरक्षित किया जा सकता है।



मार्कडा नदी का सूचकांक मानचित्र



5871-NUMERICAL AND PHYSICAL MODEL STUDIES FOR ELIMINATION OF DESILITING BASINS IN HYDROELECTRIC PROJECTS BY SEDIMENT MANAGEMENT THROUGH RESERVOIR OPERATION TECHNIQUES

Himalayan region with numerous perennial streams and steep slopes provide huge opportunity for developing hydropower projects in India. However, the main concern is managing the huge sediment load carried by these rivers. Mitigation methods for sedimentation of the reservoir are a matter of vital concern in the planning of hydropower projects in this region. The projects are to be designed for sediment management and hence generally planned as run-of-the-river scheme with low levels sluice spillways. These spillways are used to remove the deposited sediment by drawdown flushing or passing the heavy sediment laden flows by sluicing. The sediment deposition pattern in reservoirs is highly site specific and depends on various factors such as reservoir geometry, flow and sediment characteristics and operation of the reservoir. Hydraulic and numerical model simulations are essential in planning stage to optimise the design and layout of the project. Generally, one-dimensional numerical model simulations are carried out to predict the long term sediment deposition pattern in narrow and elongated reservoir.

Numerical model studies had already been carried out for a number of projects over the years for simulation of reservoir sedimentation and flushing. However, most of the studies had been carried out during the planning and design stages of the project. Hence, the results / predictions of the numerical models have seldom been validated against actual operating reservoirs. An attempt is made in the present studies for prediction of sedimentation pattern in reservoir and compare the same with the bathymetric survey data of an operating project. Accordingly, Teesta V project was selected, operating under NHPC. This report deals with calibration of the model using different sediment transport parameters to get comparable results with the actual survey data. This calibrated model will be used for further studies.



5871-जलाशय संचालन तकनीकों के माध्यम से तलछट प्रबंधन द्वारा जल-विद्युत परियोजनाओं में गाद निकालने वाले बेसिनों के उन्मूलन के लिए संख्यात्मक और भौतिक मॉडल अध्ययन

कई बारहमासी धाराओं और खड़ी ढलान वाले हिमालयी क्षेत्र भारत में जलविद्युत परियोजनाओं को विकसित करने के लिए बड़ा अवसर प्रदान करते हैं। हालांकि, मुख्य चिंता इन नदियों द्वारा किए गए विशाल तलछट भार का प्रबंधन है। जल विद्युत परियोजनाओं की योजना में जलाशय के अवसादन को घटाना महत्वपूर्ण चिंता का विषय है। परियोजनाओं को तलछट प्रबंधन के लिए डिज़ाइन किया जाता है और इसलिए आमतौर पर रन-ऑफ-द-रिवर योजना के रूप में बनाया जाता है जिसमें निम्न स्तर के जलमार्ग उत्प्लव मार्ग होते हैं। इन उत्प्लव मार्ग का उपयोग ड्रॉडाउन फ्लशिंग द्वारा जमा तलछट को हटाने के लिए किया जाता है या भारी तलछट से लदे बहाव को पास से गुज़रते हुए गुज़रती है। जलाशयों में तलछट जमा होने के स्वरूप अत्यधिक स्थल विशिष्ट है और जलाशय ज्यामिति, प्रवाह, तलछट विशेषताओं और जलाशय के संचालन जैसे विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है। परियोजना की रचना और अभिन्यास को अनुकूलित करने के लिए नियोजन चरण में जलीय और संख्यात्मक मॉडल सिमुलेशन आवश्यक हैं। आम तौर पर, संकीर्ण और लम्बी जलाशय में दीर्घकालिक अवसादन पैटर्न की भविष्यवाणी/ पूर्व-सूचना करने के लिए एक आयामी संख्यात्मक मॉडल सिमुलेशन किया जाता है।

जलाशय अवसादन और निस्तब्धता के अनुकरण के लिए वर्षों से कई परियोजनाओं के लिए संख्यात्मक मॉडल अध्ययन पहले ही किए जा चुके हैं । हालांकि, परियोजना के अधिकांश अध्ययन योजना और डिजाइन चरणों के दौरान किए गए थे। इसलिए, संख्यात्मक मॉडल के परिणामों / भविष्यवाणियों को शायद ही कभी वास्तविक ऑपरेटिंग जलाशयों के लिये मान्य किया गया हो। जलाशय में अवसादन पैटर्न की पूर्व-सूचना के लिए वर्तमान अध्ययनों में एक प्रयास किया गया है और इसकी तुलना एक परिचालन परियोजना के बेथीमीट्रिक सर्वेक्षण डेटा के साथ की जाती है। तद्नुसार, एनएचपीसी के अंतर्गत प्रचालनरत तीस्ता v परियोजना का चयन किया गया। यह रिपोर्ट वास्तविक सर्वेक्षण डेटा के साथ तुलनीय परिणाम प्राप्त करने के लिए विभिन्न तलछट परिवहन मापदंडों का उपयोग करके मॉडल के अंशांकन से संबंधित है। इस अंशांकित मॉडल का उपयोग आगे के अध्ययन के लिए किया जाएगा।

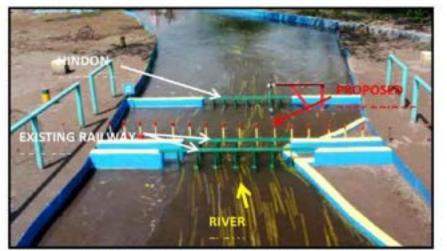


5874-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR PROPOSED RRTS BRIDGE ACROSS RIVER HINDON UPSTREAM OF HINDON BARRAGE AT GHAZIABAD, UP

Hindon River, a tributary of River Yamuna, originate in the Saharanpur District, from Upper Shivalik hills in Lower Himalayan Range. It joins river Yamuna just outside Delhi. The National Capital Region Transport Corporation (NCRTC) has proposed to connect Delhi with various nodal towns in NCR through eight Regional Rapid Transit System (RRTS) Corridors. Delhi-Ghaziabad-Meerut RRTS corridor is the first corridor which is being taken up for implementation by NCRTC. In this regards, the Dy. Chief Project Manager-I/GZB, National Capital Region Transport Corporation (NCRTC), Khasra No. 112, Guldhar, Delhi-Meerut Road, Ghaziabad, Uttar Pradesh vide letter No. NCRTC/CPM-GZB/03(F)/2019/3419 dated: 06.07.2019 desired CWPRS to conduct hydraulic model studies for proposed RRTS Railway Bridge across river Hindon upstream of Hindon Barrage in Ghaziabad, UP. Accordingly, studies were conducted on the existing model of river Hindon constructed to a horizontal scale of 1:125 and a vertical scale of 1:30 covering a river reach from 8 km upstream and 2 km downstream of existing GT road Bridge.

The model studies indicated that the RRTS bridge would cause an afflux of 6, 9, 15 & 18 cm at proposed bridge axis for the discharges of 920 m³/s, 1,840 m³/s, 2,760 m³/s and 3,681.2 m³/s respectively. The afflux is found to be negligible at a distance of about 0.42, 0.44, 0.47 and 0.54 km from the RRTS bridge axis for the respective discharges. The maximum velocities and discharge intensities observed were 4.12 m/s and 36.45 m³/s/m for design discharge 3681.20 m³/s at the proposed bridge axis. With the likely maximum discharge intensity of 36.45 m³/s/m for 3,681.2 m³/s discharge, the deepest scour level is expected to be about RL. 190.20 m. Considering the grip length of about 1/3rd of the maximum scour depth below HFL, the founding level may be provided at RL. 184 m. However, the grip length adopted may be decided based on the geotechnical conditions of the site.

The alignment of proposed RRTS Bridge across river Hindon is found to be hydraulically satisfactory in respect of river morphology and will not cause any major change in the river regime in the reach under consideration. The proposed RRTS bridge will not induce any changes in the flow conditions that pose difficulties to the Railway Bridges upstream and the Hindon barrage downstream.



Flow Pattern in the Vicinity Of Proposed Bridge Site with Rrts Bridge In Position (Q = 1840 M3/S)

5874 - गाज़ियाबाद, उत्तर प्रदेश में हिंडन नदी पर हिंडन बराज से अप्रवाही दिशा में प्रस्तावित क्षेत्रीय तीव्र परिवहन प्रणाली (RRTS) पुल के अध्ययन हेतु जलीय प्रतिमान अध्ययन

हिंडन नदी, जो यमुना नदी की एक सहायक नदी है, उत्तर प्रदेश के सहारनपुर जिले में निचली हिमालयन श्रृंखला के ऊपरी शिवालिक पहाड़ियों से उद्रमित होती है। यह नदी दिल्ली से कुछ ही दूर यमुना नदी में मिल जाती है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र परिवहन निगम (NCRTC) ने दिल्ली को दिल्ली से जुड़े विभिन्न राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र के केन्द्रक शहरों से जोड़ने के लिए आठ क्षेत्रीय तीव्र परिवहन प्रणाली के गलियारों का प्रस्ताव दिया है। क्षेत्रीय तीर्व परिवहन प्रणाली का दिल्ली-गाज़ियाबाद-मेरठ गलियारा ऐसा पहला गलियारा है, जो कार्यान्वयन के लिए सर्वप्रथम लाया जा रहा। इस संदर्भ में, उपमुख परियोजना प्रबंधक-।/गाज़ियाबाद, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र परिवहन निगम (NCRTC), खसरा क्र.112, गुलधर, दिल्ली-मेरठ सड़क, गाज़ियाबाद, उत्तर प्रदेश ने अपने पत्र संख्या NCRTC/CPM-GZB/03(F)/2019 दिनांक-06.07.2019 के माध्यम से उत्तर प्रदेश के गाज़ियाबाद जिले में हिंडन नदी पर हिंडन बराज से अप्रवाही दिशा में प्रस्तावित क्षेत्रीय तीव्र पारवहन प्रणाली (RRTS) सेतु के लिए जलीय प्रतिमान पर अध्ययन कराने हेतु कें. ज. और वि. अ. शा. से संपर्क किया था। तदनुसार, जलीय प्रतिकृति पर अध्ययन हिंडन नदी के पूर्व निर्मित तथा स्थापित 1:125 के क्षैतिज और 1:30 के ऊर्ध्वाधर पैमाने के अनुसार बनाये गए प्रतिमान, जो जी. टी. सड़क सेतु से 8 कि.मी. की अप्रवाही दिशा और 2 कि.मी. की प्रवाही दिशा तक की दूरी तय करता है, पर किया गया।

जलीय प्रतिमान अध्ययन से यह संकेत मिला कि प्रस्तावित RRTS सेतु अपनी अक्ष रेखा पर 920 मी³/से.,1840 मी³/से., 2760 मी³/से. तथा 3681.20 मी³/से. के निर्वहन के लिए जल का चढ़ाव क्रमशः 6,9,15 और 18 सेमी. उत्पन्न करेगा। उत्पन्न हुए जल चढ़ाव की स्थिति, सेतु की अक्ष रेखा से संभावित 0.42, 0.44, 0.47 तथा 0.54 कि.मी. की दूरी पर जाकर संबंधित निर्वहन क्षमता के लिए नगण्य पाई गई। प्रस्तावित सेतु की अक्ष रेखा पर 3681.20 मी³/से. की अनुमानित निर्वहन क्षमता के लिए प्रवाह का अधिकतम वेग 4.12 मी/से. और निर्वहन तीव्रता 36.45 मी³/से./मी. थी। 3681.20 मी³/से. के निर्वहन से उत्पन्न हुए संभावित अधिकतम निर्वहन तीव्रता 36.45 मी³/से./मी. के अनुसार सबसे गहरे क्षरण की गहराई आर.एल. 190.20 मी. अनुमानित की गई। उच्चतम बाढ़ स्तर के नीचे क्षरण की अधिकतम गहराई के एक तिहाई (1/3) पकड़ लंबाई को ध्यान में रखते हुए संस्थापक स्तर को आर.एल. 184 मी. पर प्रदान किया जा सकता है। हालांकि, प्रस्तावित की गई पकड़ लंबाई को सेतु निर्माण स्थान की भू-तकनीकी स्थितियों के आधार पर तय किया जा सकता है।

जहाँ तक नदी के आकार और आकृति विज्ञान व्यवहार का संबंध है, हिंडन नदी पर प्रस्तावित RRTS सेतु का संरेखण जलीय रूप से संतोषजनक पाया गया तथा यह नदी प्रवाह क्षेत्र में उसके विचाराधीन पहुँच के भीतर कोई बड़ा बदलाव नही करेगा। प्रस्तावित RRTS सेतु बहाव की स्थिति को किसी भी तरह के बदलाव के लिए प्रेरित नहीं करेगा जो अपने अप्रवाही दिशा में स्थित रेलवे सेतु तथा प्रवाही दिशा की ओर स्थित हिंडन बराज के लिए किसी भी कठिनाई का कारण उत्पन्न करे।



प्रस्तावित ब्रिज साइट के आस-पास प्रवाह पैटर्न स्थिति में आरआरटीएस ब्रिज के साथ (क्यू = 1840 एम 3 / एस)

5885-MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVOLVING FLOOD PROTECTION MEASURES AND ANTI EROSION WORKS ALONG THE TRIBUTARIES (SUDANWALA, KONTHRIYA KHALA AND MANDI KHALA) OF RIVER BATA, PAONTA SAHIB, HIMACHAL PRADESH

Bata River originates in the hills below the Nahan ridge in the South-Western region of the state of Himachal Pradesh. This river is mainly fed by rainwater of various tributaries. The minor tributaries namely Sudhanwala, Konthriya Khala and Mandi Khala are joining Bata River in Paonta valley. The banks of these tributaries are being subjected to erosion and submergence due to flood causing loss to properties and agricultural lands along the river banks. To safeguard these areas Govt. of Himachal Pradesh has planned to take up flood protection measures along the affected reaches of Sudhanwala, Konthriya Khala and Mandi Khala. The Executive Engineer, I&PH Division, Poanta Sahib desired CWPRS to conduct mathematical model studies for evolving suitable flood protection measures.

Mathematical model studies were conducted using 1-D mathematical model HEC-RAS at CWPRS. 1&PH Department, Poanta Sahib had earlier calculated the 1 in 25 year return period flood discharge of Sudanwala Khala, Konthriya Khala and Mandi Khala using Ryves formula as 151 m3/s, 85 m3/s and 67 m3/s and its corresponding water levels at various RD'S. Based on the catchment area and rainfall data of Sudanwala Khala, Konthriya Khala and Mandi Khala, flood frequency analysis was also conducted by CWPRS using CWC flood estimation method for western Himalayas (Zone 7) and estimated peak flood discharges corresponding to 1 in 25 years, 1 in 50 years and 1 in 100 years return period for catchments were used for simulations. Initial studies were carried out with existing condition i.e., without proposed protection works. Studies were also conducted with protection works proposed by project authority. It was found that the protection works proposed by the project authorities are not creating any adverse effect on upstream and downstream reaches. The afflux created by these protection works are also in permissible limit. Hence, the alignment of protection works proposed by project authorities are safe. The height of the embankments could be decided by adding sufficient free board to the computed water levels for Sudanwala Khala, Konthriya Khala and Mandi Khala. The computed velocities along Sudanwala Khala, Konthriya Khala and Mandi Khala are exceeding 3 m/s at some reaches. The increased velocities would possibly induce higher scour near the toe of the gabion wall. In view of this, it is suggested to protect the gabion wall by providing proper launching apron.



Google image of Bata River and its tributaries Sudhanwala, Konthriya Khala and Mandi Khala

5885-बाटा नदी, पांवटा साहिब, हिमाचल प्रदेश की सहायक नदियों (सूदानवाला, कोंथ्रिया खाला और मंडी खाला) पर बाढ़ संरक्षण उपायों तथा विरोधी कटाव कार्य विकसित करने हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन

बाटा नदी का उगम हिमाचल प्रदेश राज्य के दक्षिण-पश्चिमी क्षेत्र में नहान चोटी के नीचे की पहाड़ियों से होता है। यह नदी मुख्य रूप से विभिन्न सहायक नदियों के वर्षाजल से भरती है। छोटी सहायक नदियाँ जैसे सूदानवाला, कोंग्रिया खाला और मंडी खाला पांवटा घाटी में बाटा नदी में शामिल होती हैं। इन सहायक नदियों के किनारे, बाढ़ के कारण कटाव और जलमग्न हो रहे हैं, जिससे नदी के किनारे संपत्तियों और कृषि भूमि को नुकसान हुआ है। इन क्षेत्रों की सुरक्षा के लिए हिमाचल प्रदेश के सरकार ने सूदानवाला, कोंग्रिया खाला और मंडी खाला की प्रभावित पहुंच के साथ बाढ़ से बचाव के उपाय करने की योजना बनाई है। कार्यकारी अभियंता, आई.पी.एच. विभाग, पांवटा साहिब ने उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा उपायों को विकसित करने के लिए गणितीय मॉडल अध्ययन करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस से संपर्क किया।

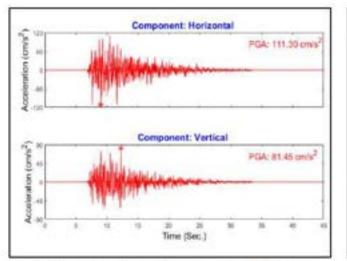
सीडब्ल्यूपीआरएस में 1-डी गणितीय मॉडल HEC-RAS का उपयोग करके गणितीय प्रतिमान का अध्ययन किए गए। आई.पी.एच. विभाग, पांवटा साहिब द्वारा पहले सूदानवाला, कोंग्रिया खाला और मंडी खाला के लिए 25 वर्ष बाढ़ स्खलन की आगे की अवधि के लिए रैक्स फॉर्मूला का उपयोग करके स्खलन जैसे 151 मी³/से, 85 मी³/से और 67 मी³/से और विभिन्न आर.डी. पर इसके संबंधित जल स्तर की गणना की गई थी। सूदानवाला, कोंग्रिया खाला और मंडी खाला के जलग्रहण क्षेत्र और वर्षा के आंकड़ों के आधार पर, सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा पश्चिमी हिमालय (क्षेत्र 7) के लिए सीडब्ल्यूसी बाढ़ अनुमान पद्धति का उपयोग करके बाढ़ की आवृत्ति का विश्लेषण भी किया गया और अनुमानित बाढ़ के निर्वहन के लिए 25, 50 और 100 वर्ष की बाढ़ आगे की अवधि के संबंधित जलग्रहण क्षेत्र का उपयोग सिमुलेशन के लिए किया गया। प्रारंभिक अध्ययन मौजूदा स्थिति के साथ किए गए थे, अर्थात, प्रस्तावित संरक्षण कार्यों के बिना। परियोजना प्राधिकरण द्वारा प्रस्तावित संरक्षण कार्यों के साथ भी अध्ययन किया गया। परियोजना अधिकारियों द्वारा प्रस्तावित संरक्षण कार्य से यह पाया गया कि, नदी के ऊपर और नीचे की ओर की पहुंच पर कोई प्रतिकूल प्रभाव पैदा नहीं कर रहे हैं। इन संरक्षण कार्यों द्वारा बनाए गए उत्थान भी अनुमेय सीमा में हैं। इसलिए, परियोजना अधिकारियों द्वारा प्रस्तावित संरक्षण कार्यों का सरेखण सुरक्षित है। सूदानवाला, कोंग्रिया खाला और मंडी खाला के लिए पानी के स्तर में पर्याप्त फ्री बोर्ड जोड़कर तटबंधों की ऊंचाई तय की जा सकती है। सूदानवाला, कोंग्रिया खाला और मंडी खाला के साथ गणना किए गए वेग कुछ पहुंच में 3 मी/से से अधिक हैं। बढ़े हुए वेग संभवतः गैबियन दीवार की रक्षा करने का सुझाव दिया गया है। प्रेरित करेंगे। इस स्थिति को देखते हुए, उचित लॉन्विंग एप्रन प्रदान करके गेबियन दीवार की रक्षा करने का सुझाव दिया गया है।



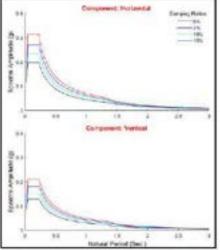
बाटा नदी और उसकी सहायक नदियों सूदानवाला, कोंप्रिया खाला और मंडी खाला की गूगल सूचकांक मानचित्र

5886-ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR BHATSA MAJOR PROJECT, MAHARASHTRA

The Bhatsa dam is located in Thane District, about 115 km from Mumbai. The dam contemplates water supply to Mumbai City and irrigation in the nearby area. The dam is 88.5 m high in the deepest section and is built in uncoursed rubble masonry. The dam was built in 1983. The dam is located at latitude 19.52° N and longitude 73.42º E. The Bhatsa Major Project site falls in seismic zone III as per the zoning map of India (IS 1893: 2016, Part-1). The site-specific design seismic parameters for the project have been estimated using available data on geological and seismotectonic features and past seismicity in the region of project site. Both deterministic and probabilistic approaches have been applied to arrive at the Maximum Credible Earthquake (MCE) and Design Basis Earthquake (DBE) levels of ground motion. An MCE of magnitude 6.3 can be expected on Ghod fault, which is the most prominent tectonic feature, closest to the Project Site. Based on the limited information about the depth of past earthquakes and in view of the large uncertainties associated with the depth determination, a focal depth of 12.0 km is considered conservative for MCE magnitude. The probabilistic estimate is based on the total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified for the region. The deterministic spectral amplitudes are seen to intersect with the probabilistic spectral amplitude for the horizontal and vertical components of ground motion for MCE condition and the difference between the spectral amplitudes is less than 25% at 0.20 sec. Hence the average of both the deterministic and probabilistic spectra, have been taken to be the target spectra for horizontal and vertical components following the NCSDP guidelines (2011, revised 2014) for MCE condition. As per NCSDP guidelines (2011, revised 2014), for seismic zone III, the target response spectra shall be obtained as the envelope of the DSHA and PSHA estimates for DBE condition and therefore the envelope of the two has been taken to be the target response spectra for horizontal as well as vertical components of ground motion for DBE condition. Peak ground acceleration for horizontal and vertical components are found to be 0.25 g (245.76 cm/sec2) and 0.16 g (161.28 cm/sec²) respectively for MCE condition and 0.11 g (111.30 cm/sec²) and 0.08 g (81.45 cm/sec²) respectively for DBE condition. Smoothed design response spectra are computed for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical from these design accelerograms. Site specific design seismic coefficients (α_b and $\alpha_{\rm v}$) are estimated as per the NCSDP guidelines and the IS 1893: 2016 (Part 1) for conventional design. The values of ah and an calculated from IS 1893: 2016 (Part 1), being higher, are recommended to be used for preliminary design purpose to finalize the profile of dam.



Horizontal and vertical components of Design accelerograms for DBE condition



Design Response Spectra with Different Damping Ratios of Horizontal and Vertical Components of Acceleration For DBE. Condition

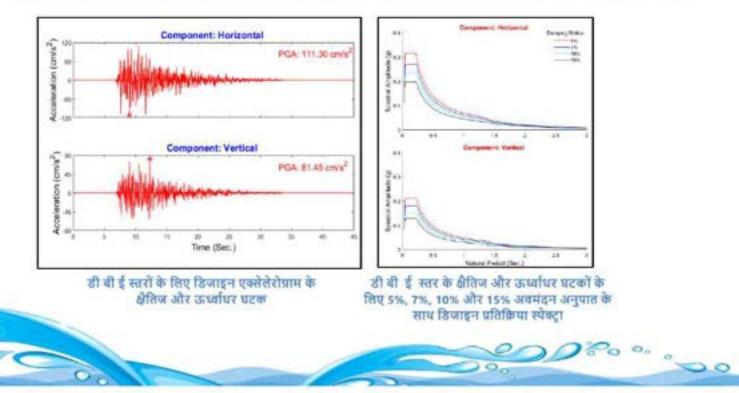
0.

5886-भात्सा प्रमुख परियोजना, महाराष्ट्र का स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प मापदंडों का प्राक्कलन

भात्सा बांध मुंबई से लगभग 115 किलोमीटर दूर ठाणे जिले में स्थित है। यह बांध मुंबई शहर में पानी की आपूर्ति और आस-पास के क्षेत्र में सिंचाई के पानी की आपूर्ति करता है। यह बांध सबसे गहरे खंड में 88.5 m ऊंचा है और यह बिना कटे मलबे की चिनाई में बनाया गया है। यह बांध 1983 में बनाया गया था। जो अक्षांश 19.52° उत्तरी और देशांतर 73.42° पूर्वी पर स्थित है। भात्सा प्रमुख परियोजना, भारत के भूकंपीय क्षेत्रीय मानचित्र (भारतीय मानक 1893: 2016, भाग -1) के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र ॥। में आता है। परियोजना के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन का अनुमान लगाया गया है जो परियोजना स्थल के क्षेत्र में उपलब्ध भूवैज्ञानिक और सिस्मोटेक्टोनिक सुविधाओं और पिछले विवर्तनिक आंकड़ों का उपयोग करता है।

भूगति के महत्तम विश्वसनीय भूकंप (एम सी ई) और अभिकल्प आधार भूकंप (डी बी ई) स्तरों पर पहुंचने के लिए दोनों नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोण लागू किए गए हैं। घोड़ फॉल्ट पर महत्तम विश्वसनीय भूकंप 6.3 परिमाण की उम्मीद की जा सकती है, जो कि परियोजना स्थल के सबसे निकटतम विवर्तनिक विशेषता है। पिछले भूकंपों की गहराई के बारे में सीमित जानकारी के आधार पर और गहराई निर्धारण से जुड़ी बड़ी अनिश्चितताओं के मद्देनजर, 12.0 किमी की एक फोकल गहराई को एम सी ई परिमाण के लिए रूढ़िवादी माना जाता है। संभावित अनुमान उस क्षेत्र में पहचाने जाने वाले विभिन्न भूकंपीय स्रोत क्षेत्रों में होने वाली कुल भूकंपीयता पर आधारित है। एम सी ई स्थिति के लिए भूगति के नियतात्मक वर्णक्रमीय आयाम के क्षैतिज और उर्ध्वाधर घटकों तथा संभाव्य वर्णक्रमीय आयाम के साथ अंतर देखा जाता है और यह अंतर 0.20 सेकंड में 25% से कम है। इसलिए, एम सी ई स्थिति के लिए एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) अनुसार क्षैतिज और उर्ध्वाधर घटकों के लिए भूकंपीय क्षेत्र ॥। के में एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) के अनुसार, संभाव्य और नियतात्मक स्पेक्ट्रा के आवरण को लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा लिया गया है। डीबीई स्थिति के लिए भूगति के बैतिज और उर्ध्वाधर घटकों के लिए भूकंपीय क्षेत्र ॥। के में एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) के अनुसार, संभाव्य और नियतात्मक स्पेक्ट्रा के आवरण को लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा लिया गया है। डीबीई स्थिति के लिए भूगति के बैतिज और उर्ध्वाधर घटकों के लिए क्रिया को लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा लिया गया है। डीबीई स्थिति के लिए भूगति के बैतिज और उर्ध्वाधर घटकों के लिए क्रमशः 0.11 g (111.30 सेमी/सेकंड²) और 0.08 g (81.45 सेमी/सेकंड²) पाया गया। जैसा की चित्र (अ) में दर्शाया गया है। अंततः 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए डिज़ाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना डिज़ाइन एक्सीलोग्राम से की जाती है। जैसा कि चित्र (ब) में दर्शाया गया है ।

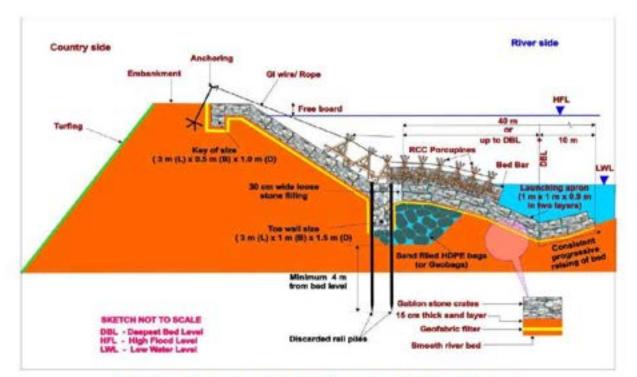
परियोजना स्थल के विशिष्ट डिज़ाइन भूकंपीय गुणांक (a,, और a,) पारंपरिक डिज़ाइन के लिए एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों और भारतीय मानक 1893: 2016 (भाग 1) के अनुसार अनुमानित हैं। और भारतीय मानक 1893: 2016 (भाग 1) से गणना किए गुणांकों को उच्च माना जा रहा है, जो बांध के प्रोफाइल को अंतिम रूप देने के लिए उपयोग करने की सिफारिश की जाती है।



5892-STUDIES TO EVOLVE SUITABLE BANK PROTECTION WORKS IN RIVER GANGA NEAR BHAGALPUR, BIHAR

The migration of river Ganga in the flood plain has caused heavy damages to the life and properties. The reach of about 10 km upstream to 20 km downstream of Vikramshila Setu near Bhagalpur-Kahelgaon is one of the critical reaches of river Ganga in Bihar which is affected during every flood season. Concerned over these issues, the Chief Engineer, Water Recourse Department (WRD), Bhagalpur requested CWPRS to conduct physical model studies of river Ganga near Bhagalpur for the reach of 45 km to suggest suitable bank protection/ river training measures along the reach under consideration. The mobile bed model was built to a scale of 1 in 550 H to 1 in 70 V for the said study. However, due to the discrepancy in data and subsequent discussions and meetings with the project authorities and survey agency, the contour plan of the surveyed river reach was submitted by the survey agency in the month of September 2020. Based on the contour plan, the model is being updated for validation and for further studies. In the meantime, the contour plan was utilized in the mathematical model to assess the necessary hydraulic parameters required to design suitable bank protection measures in the critical sites along the banks of river Ganga in the reach under consideration.

Studies were conducted using 1-D mathematical model (HEC-RAS) to arrive at different hydraulic parameters for design of flood protection in the form of protections to the existing embankments using stone filled gabion crates in the identified reaches. The other protection work such as toe wall in gabion crates and launching apron of suitable sizes along with geo-fabric filter was also recommended. It was also suggested to provide RCC porcupine screens/ fields at critical reaches to absorb the momentum of flow and to encourage sedimentation along the embankments and spurs.

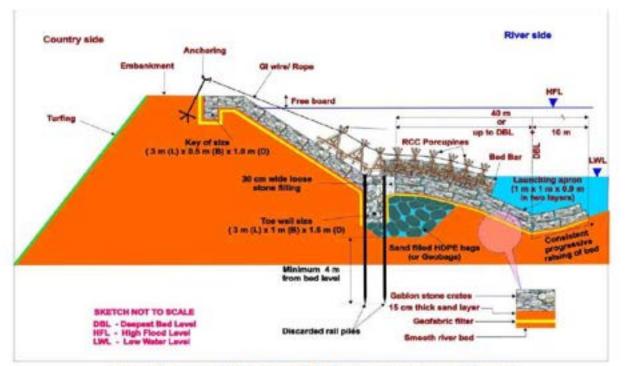


Embankment Protection along River Ganga in the Vicinity of Bhagalpur

5892 - भागलपुर, बिहार के पास गंगा नदी में उपयुक्त तट संरक्षण कार्यों को विकसित करने के लिए अध्ययन

बाढ़ के मैदान में गंगा नदी के प्रवास ने जीवन और संपत्तियों को भारी नुकसान पहुंचाया है। भागलपुर - कहलगांव के पास विक्रमशिला सेतु से लगभग 10 किमी प्रतिप्रवाह में ओर लगभग 20 किलोमीटर अनुप्रवाह पर बिहार में गंगा नदी का महत्वपूर्ण खण्ड है, जो हर बाढ़ के मौसम में प्रभावित होता है। इन मुद्दों पर चिंतित, मुख्य अभियंता, जल संसाधन विभाग (डब्ल्यूआरडी), भागलपुर ने केंद्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला, पुणे से अनुरोध किया है कि विचार के तहत पहुंच के साथ उपयुक्त तट सुरक्षा / नदी प्रशिक्षण उपायों का सुझाव देने के लिए भागलपुर के पास 45 किमी की दूरी पर गंगा नदी का भौतिक प्रतिमान अध्ययन किया जाए। उक्त अध्ययन के लिए गतिशील नदी तल प्रतिमान को 1/550 क्षैतिज से 1/70 लंबरूप तक के पैमाने पर बनाया गया। हालांकि, डेटा में विसंगति और बाद की चर्चा और परियोजना अधिकारियों और सर्वेक्षण एजेंसी के साथ बैठकों के कारण, सर्वेक्षण की गई नदी की समोच्च योजना सर्वेक्षण एजेंसी द्वारा सितंबर 2020 के महीने में प्रस्तुत की गई थी। समोच्च योजना के आधार पर, प्रतिमान को सत्यापन और आगे के अध्ययन के लिए अदातन किया जा रहा है. इस बीच, विचार के तहत खण्ड में गंगा नदी के किनारे महत्वपूर्ण स्थलों में उपयुक्त बैंक संरक्षण उपायों की रचना करने के लिए आवश्यक जलीय मापदंडों का आकलन करने के लिए गणितीय प्रतिमान में समोच्च योजना का उपयोग किया गया।

पहचान की गई पहुंच में पत्थर से भरे गेबियन क्रेट का उपयोग करके मौजूदा तटबंधों की सुरक्षा के लिए बाढ़ सुरक्षा के लिए विभिन्न जलीय मापदंडों पर पहुंचने के लिए 1-डी गणितीय प्रतिमान (एचईसी-आरएएस) का उपयोग करके अध्ययन किए गए। अन्य सुरक्षा कार्य जैसे गेबियन क्रेट्स में रोक दीवार (toe wall) और भू-कपड़े फिल्टर के साथ उपयुक्त आकार के एप्रन को लॉन्च करने की भी सिफारिश की गई। प्रवाह की गति को अवशोषित करने और तटबंधों और स्पर्स के साथ अवसादन को प्रोत्साहित करने के लिए महत्वपूर्ण पहुंच पर आरसीसी साही आवरण / क्षेत्र प्रदान करने का भी सुझाव दिया गया।



भागतपुर के आसपास के क्षेत्र में गंगा नदी के किनारे तटबंध संरक्षण का विशिष्ट खंड



5897-DESK AND FIELD STUDIES FOR LOCATION AND TYPE OF INTAKE FOR NTPC-RAILWAY JOINT VENTURE THERMAL POWER PLANT, NABINAGAR, BIHAR

Bhartiya Rail Bijlee Company Ltd. (BRBCL) Aurangabad, Bihar had set up a new 1000 MW (4 x 250) Thermal Power Plant near Nabinagar district Aurangabad, Bihar. Studies for the location and hydraulic design of Intake was carried out in CWPRS and a report was submitted vide technical report no. 4607 of February 2009. However, due to land acquisition issues at the suggested location, work could not be taken up and subsequently BRBCL requested CWPRS to restudy for the alternate intake location in downstream of originally suggested location. This study was conducted for finalizing alternate Intake location.

Survey data was analysed, satellite imageries for past 30 years were studied and site was inspected to finalize intake location. Intake location was recommended in the vicinity of Kajrain village in deep channel about 40 m from right bank. A rectangular shape intake with semicircular ends at upstream as well as downstream with adequate arrangement for pumping the discharge of 1.7 m³/s was recommended. Foundation of the intake was recommended below RL 86.7 m after providing sufficient grip length. Two openings of size 2 m X 1 m each at RL's 114 m, 117 m and 120 m with gates and suitable trash-rack were recommended to draw water selectively from different levels. Right bank of river Sone was suggested to be protected from 1 km upstream to 1 km downstream of intake location by providing stones in crates of size 0.5 m X 0.5 m X 0.5 m along with 43 m wide and 0.75 m thick apron for toe protection over a suitable synthetic filter.



Proposed Intake Location near Right Bank in River Sone



5897-नबीनगर, बिहार के समीप एनटीपीसी और भारतीय रेल संयुक्त उद्दम के ताप विद्युत संयत्र की स्थिति और प्रकार सुनिश्चित करने हेतु अध्ययन

भारतीय रेल बिजली कंपनी लिमिटेड (BRBCL) औरंगाबाद, बिहार ने औरंगाबाद जिले में नबीनगर के समीप एक नया 1000 MW मेगावाट (4x250) का थर्मल पॉवर प्लांट स्थापित किया है। इसके अंतर्ग्राही की उपस्थिति एवम अभिकल्पना CWPRS में अध्ययन किया गया था और उसकी तकनीकी रिपोर्ट संख्या 4607 फरवरी 2009 दी गई थी। परंतु, सुझाए गए स्थान भूमि अधिग्रहण की समस्या के कारण काम नहीं किया जा सका और बाद में BRBCL ने मूल रूप से सुझाए गए स्थान के अनुप्रवाह में वैकल्पिक स्थान के लिए पुन: अध्ययन करने का CWPRS से आग्रह किया। यह अध्ययन वैकल्पिक स्थान को अंतिम रूप देने के लिए किया गया था।

अंतर्ग्राही की स्थिति सुनिश्चित करने हेतु सर्वे डेटा का विश्लेषण, पिछले 30 वर्षो के उपग्रह चित्रो का अधय्यन एव सम्भवित स्थलो का निरिक्षण किया गया। कजरेन गांव के आसपास के क्षेत्र में नदी के दाहिने किनारे से लगभग 40 मी. दूर गहरे चैनल में अंतर्ग्राही स्थल की सिफारिश की गई। 1.7 मी.³/से. निस्सरण के आहरण हेतु दोनो सिरो पर अर्ध गोलाकार रूप लिए एक आयताकार अंतर्ग्राही प्रस्तावित किया गया। RL 86.7 मीटर के नीचे पर्याप्त ग्रिप लम्बाई प्रदान करने के बाद अंतर्ग्राही की नीव की सिफारिश की गई। अलग-अलग स्तरों से जल आहरण हेतु, अंतर्ग्राही मे 2 मी. x 1 मी. प्रमाण के दो खुले भाग (openings) RL 114 मी., RL 117 मी. और RL 120 मी. मे से प्रत्येक स्तर पर अनुशंसित किये गये। प्रस्तावित अंतर्ग्राही स्थल के सामीप्य मे नदी के दाहिने तट को 1 किमी प्रतिप्रवाह से 1 किमी अनुप्रवाह तट-रक्षण करने का सुझाव दिया गया। यह सुरक्षा उपाय 0.5 मी. x 0.5 मी. x 0.5 मी. प्रमाण के पत्थरों से भरे क्रेट के रूप मे 43 मी. चौड़े और 0.75 मी. मोटे एप्रन के साथ एक उपयुक्त सिंथेटिक फिल्टर के ऊपर अनुसंशित किए गए।



सोन नदी में दाहिने तट के समीप प्रस्तावित अंतर्प्राही स्थल



5904 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR ACTIVATION OF NATURAL CHANNEL FROM 4 KM DOWNSTREAM OF KOSI BARRAGE IN RIVER KOSI (NEPAL PORTION)

The Water Resource Department (WRD), Government of Bihar had asked CWPRS to conduct hydraulic model studies for assessing the sustainability after the activation of proposed natural channel from 4km downstream of Kosi barrage in River Kosi by adopting suitable river training measures. The truncated portion of the existing mobile bed model having Horizontal scale of 1/500 and vertical scale of 1/70 was used for the present study. The studies were conducted after updating the model with river cross sections received from the project authorities which were surveyed after the flood of 2020.

Based on the hydraulic model studies and flow conditions assessed in the model, following conclusions and recommendations were made:

- The deepened natural central channel showed marginal improvement after deepening and the sedimentation along the channel hindered its further developmental process.
- The right-side channel (western side) is primarily activated and as per the satellite imagery analysis, it would continue to be active in near future.
- Placing of articulated RCC porcupine screens along the right channel reduced the velocity/ discharge intensity marginally.

Considering the flow pattern in the model for different cases, the protection of western embankment and spur shall be a priority. RCC porcupine dampeners and porcupine fields along the western embankment side are therefore recommended to be provided. In addition, conventional protection works such as stone crated gabions with other components such as geofabric filter, launching apron etc., at critical reaches is also recommended symptomatically based on the site conditions.



Generalized Flow Patterns near Activated Central Channel 4 Km Downstream of Kosi Barrage for Discharge of 5663 M3/s

5904 - कोसी नदी (नेपाल भाग) में कोसी बैराज के 4 किलोमीटर अनुप्रवाह में प्राकृतिक चैनल के सक्रियता के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

जल संसाधन विभाग (डब्ल्यूआरडी), बिहार सरकार ने उपयुक्त नदी प्रशिक्षण उपायों को अपनाते हुए कोसी नदी में कोसी बैराज के 4 किलोमीटर अनुप्रवाह में प्रस्तावित प्राकृतिक चैनल की सक्रियता के बाद स्थिरता का आकलन करने के लिए केंद्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला से जलीय प्रतिमान अध्ययन करने के लिए कहा। वर्तमान अध्ययन के लिए 1/500 के क्षैतिज पैमाने और 1/70 के ऊर्ध्वाधर पैमाने वाले मौजूदा गतिशील नदी तल प्रतिमान का छोटा हिस्सा इस्तेमाल किया गया। परियोजना अधिकारियों से प्राप्त नदी अनुप्रस्थ काट के साथ प्रतिमान को अद्यतीकरण करने के बाद अध्ययन किया गया जिसका सर्वेक्षण 2020 की बाढ़ के बाद किया गया था।

प्रतिमान में मूल्यांकन किए गए जलीय प्रतिमान अध्ययन और प्रवाह की स्थिति के आधार पर, निम्नलिखित निष्कर्ष और सिफारिशें की गई :

- गहरा हुआ प्राकृतिक केंद्रीय चैनल गहरा होने के बाद मामूली सुधार दिखा और चैनल के साथ अवसादन ने इसकी आगे की विकास प्रक्रिया में बाधा उत्पन्न की।
- दाहिने तरफ़ चैनल (पश्चिमी तरफ़) मुख्य रूप से सक्रिय है और उपग्रह चित्रण विश्लेषण के अनुसार, यह निकट भविष्य में सक्रिय रहेगा।
- दाहिने चैनल के साथ स्पष्ट आरसीसी शल्यक आवरण के बिछाने पर वेग / निर्वहन तीव्रता को मामूली कम कर दिया।

विभिन्न मामलों के लिए प्रतिमान में प्रवाह प्रतिरूप को ध्यान में रखते हुए, पश्चिमी तटबंध और स्पर की सुरक्षा प्राथमिकता होगी। इसलिए पश्चिमी तटबंध के किनारे पर आरसीसी नम शल्पक और शल्पक क्षेत्र प्रदान करने की सिफारिश की जाती है। इसके अलावा, पारंपरिक सुरक्षा कार्य जैसे कि अन्य घटकों के साथ पत्थर के टुकड़े वाले गेबियन जैसे कि भू-पूर्व फ़िल्टर, एप्रन को लॉन्च करना आदि, महत्वपूर्ण पहुंच के साथ स्थल की स्थितियों के आधार पर व्यावहारिक रूप से सिफारिश की जाती है।



5663 घमी/से की निर्वहन तीव्रता के लिए कोसी बैराज के 4 किमी अनुप्रवाह में सक्रिय मध्य बैनल के पास सामान्य प्रवाह प्रतिरूप

RIVER & RESERVOIR SYSTEMS MODELING



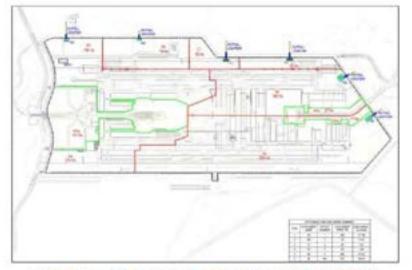


5814-ADDITIONAL REVIEW OF STORM WATER DRAINAGE STUDIES FOR NAVI MUMBAI INTERNATIONAL AIRPORT (NMIA), NAVI MUMBAI

The Government of Maharashtra (GOM) has identified and entrusted City and Industrial Development Corporation of Maharashtra Limited (CIDCO), as Nodal Agency to undertake the development of the new Greenfield airport known as the Navi Mumbai International Airport (NMIA). M/s Navi Mumbai International Airport Private Limited (NMIAPL) has been entrusted with the construction and development of infrastructural facilities for NMIA by CIDCO. M/s Navi Mumbai International Airport Private Limited (NMIAPL) had referred CWPRS, study for review of 'Storm Water Drainage System Report (June 2018) for NMIA, Navi Mumbai' on which CWPRS had submitted Final Technical Report No.5724 in July 2019. Meanwhile, M/s NMIAPL has prepared and submitted a revised SWD system report (June 2019) vide email dated 20.06.2019 and requested CWPRS vide email dated 03.07.2019 to carry out additional review study of SWD report (2019) of M/s NMIAPL. Accordingly, an additional review of the Storm Water Drainage system prepared by M/s NMIAPL was carried out by CWPRS and observations have been reported.

Studies have been carried out for the proposed storm water drainage scheme prepared and supplied by M/s NMIAPL / JACOBS. These cross sections of drains were appropriately extended on both the sides up to highest ground levels (Ridge lines) using proposed grading contours provided by M/s NMIAL, so as to consider reproduction of topography of the drains up to highest over bank levels. The choice of mathematical model for any prediction or simulation technique mostly depends on desired accuracy, extent and quality of data available for representing the prototype topography and boundary conditions. The HEC-RAS Beta 4.1.0 version software was used for the computation of water level for these studies. Keeping present requirements in view, hydrodynamic studies for water flow simulation were adopted.

The drains adjacent / near runway and aprons were identified and schematized from the starting node up to the outfall location and simulated in mathematical model. The catchment wise results were calculated. These modeling results show spilling over some drainage channels, but nevertheless as seen from the cross sectional results, the runways and aprons may not be flooded even for discharge resulting from 100 year return period rainfall. It is seen from the results that the maximum predicted velocity could be 4.69 m/sec, which is well within the permissible limit for concrete drains.



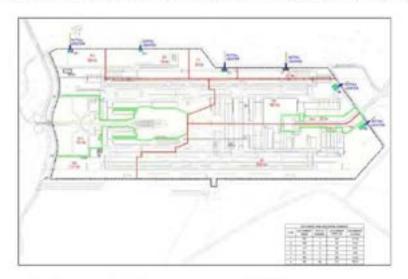
Storm Water Sub Drainage Area and Proposed Outlets as Per M/s NMIAL / M/s JACOBS Master Plan Report

5814 - नवी मुंबई अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा (NMIA), नवी मुंबई के लिए तूफान जल निकासी प्रणाली अध्ययन की अतिरिक्त समीक्षा

महाराष्ट्र सरकार (GOM) ने नवी मुंबई अंतर्राष्ट्रीय हवाई अङ्ग्रे (NMIA) के रूप में जाना जाने वाले नए ग्रीनफील्ड हवाई अड्रे के विकास के लिए नोडल एजेंसी के रूप में महाराष्ट्र के सिटी और इंडस्ट्रियल डेवलपमेंट कॉरपोरेशन (CIDCO) लिमिटेड को चिन्हित किया और सौंपा है। CIDCO द्वारा मेसर्स नवी मुंबई इंटरनेशनल एयरपोर्ट प्राइवेट लिमिटेड (NMIAPL) को NMIA के लिए अवसंरचनात्मक सुविधाओं के निर्माण और विकास का काम सौंपा गया है। मेसर्स नवी मुंबई इंटरनेशनल एयरपोर्ट प्राइवेट लिमिटेड (NMIAPL) ने केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला को एनएमआईए, नवी मुंबई के लिए 'स्टॉर्म वाटर ठ्रेनेज सिस्टम रिपोर्ट (जून 2018)' की समीक्ष के लिए संदर्भित किया था जिस पर केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला ने अंतिम तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5724 जुलाई 2019 में प्रस्तुत की थी। इस बीच, मेसर्स एनएमएआईपीएल ने संशोधित रिपोर्ट तैयार की और 20.06.2019 को ई-मेल के माध्यम से संशोधित एसडब्ल्यूडी प्रणाली रिपोर्ट (जून 2019) की प्रस्तुत की और 03.07.2019 को ईमेल के माध्यम से NMIAPL ने केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला से संशोधित एसडब्ल्यूडी रिपोर्ट का अतिरिक्त समीक्षा अध्ययन के लिए अनुरोध किया। तदनुसार, केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला द्वारा मेसर्स एनएमएआईएपीएल द्वारा तैयार किए गए स्टॉर्म वॉटर ट्रेनेज सिस्टम की अतिरिक्त समीक्ष की गई और टिप्पणियों की सूचना दी गई है।

मेसर्स NMIAPL / JACOBS द्वारा तैयार और प्रदान की गई प्रस्तावित तूफान जल निकासी योजना के लिए अध्ययन किया गया। नालों के इन अनुप्रस्थ काट को उचित रूप से उच्चतम भूमि स्तरों (रिज लाइनों) तक मैसर्स NMIAL द्वारा प्रदान की गई प्रस्तावित ग्रेडिंग आकृति का उपयोग करते हुए, बढ़ाया गया, ताकि उच्चतम बैंक स्तर तक नालियों की स्थलाकृति के पुन: उत्पादन पर विचार किया जा सके। किसी भी अनुमान या अनुकरण तकनीक के लिए गणितीय प्रतिमान का चुनाव ज्यादातर प्रोटोटाइप स्थलाकृति और सीमा स्थितियों का प्रतिनिधित्व करने के लिए उपलब्ध डेटा की वांछित सटीकता, सीमा और गुणवत्ता पर निर्भर करता है। इस अध्ययन मे जल स्तर की गणना के लिए एचईसी-आरएएस बीटा 4.1.0 संस्करण का उपयोग किया गया है। वर्तमान आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, जल प्रवाह अनुकरण के लिए जलगतिक अध्ययन को अपनाया गया है।

रनवे और एप्रन के आस-पास के नालों की पहचान की गई और शुरुआती नोड से लेकर आउटफॉल लोकेशन तक की योजना बनाई गयी और उसका गणितीय प्रतिमान में अनुकरण किया। कैचमेंट वार परिणामों की गणना की गई। ये प्रतिमानन परिणाम कुछ जल निकासी चैनलों पर फैलते हुए दिखाई देते हैं, लेकिन फिर भी जैसा कि पार अनुभागीय परिणामों से देखा जाता है, 100 साल के रिटर्न पीरियड वर्षा के परिणामस्वरूप होने वाले निस्सारण के लिए भी रनवे और एप्रन भी बाढ़ से प्रभावित नहीं हो सकते हैं। परिणामों से यह देखा जाता है कि अधिकतम अनुमानित वेग 4.69 मीटर / सेकंड हो सकता है, जो कंक्रीट के नालों के लिए अनुमत सीमा के भीतर है।



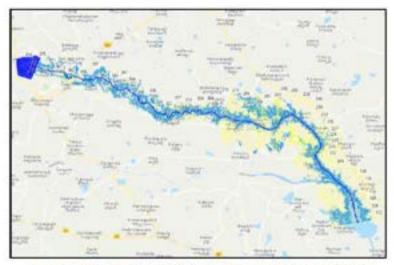
मेसर्स NMIAL / मेसर्स CH2M मास्टर प्लान रिपोर्ट के अनुसार तूफान जल निकासी क्षेत्र और प्रस्तावित आउटलेट

5843- DAM BREAK ANALYSIS AND INPUTS FOR EMERGENCY ACTION PLAN FOR BASWAPUR RESERVOIR, NEAR BASWAPUR VILLAGE, YADADRI, TELANGANA

Telangana State Government has taken up Kaleshwaram project to meet the various irrigation requirements of drought prone areas of Telangana state. Baswapur is one of the proposed components under Kaleshwaram project. In this connection, Irrigation & CAD Department, Telangana has requested CWPRS to conduct studies on Dam break analysis for Baswapur reservoir and provide inputs for Emergency Action Plan. The proposed Baswapur Reservoir will be having its F.R.L at RL 490 m above MSL. The length of bund will be 14.5 km and maximum height of 60.0 m.

A generalized flood routing model (unsteady flow simulation), HEC-RAS has been used to simulate the problem. Storage (level-pool) routing is used within the reservoir with the tail water elevations computed using the Saint-Venant equations, and dynamic routing used for about 95.14 km reach downstream of the dam. It is assumed that the dam breaks when the level of water reaches FRL of the dam and starts over topping. The downstream boundary condition is taken as the FRL of Musi Reservoir 95.14 km downstream of Baswapur Reservoir in River Bukleru. Three different dam break simulations of different breach timings with breach parameters, width 300 m and depth 25 m of rectangular breach section for the FRL of dam (490 m) have been carried out. The time of breach taken are 18 min, 30 min and 60 min. Dam breach flood hydrographs and maximum flood water surface elevations are computed for each case. The results estimated using 1-D mathematical model in HEC-RAS and inundation map for likely worst scenarios were shown using RAS Mapper.

On reviewing of the results, it was noticed that among the 3 cases, the flood discharge level reaches maximum at 40507.73 cumecs just downstream of proposed Baswapur reservoir for Case 1 wherein the breach time is 18 minutes. Further, discharge decreased towards the downstream cross sections of the study reach of river Bukleru and the water level varied between 451.63m at first cross section downstream of proposed reservoir to 196.60 m at Musi Reservoir. In order to prepare the emergency action plan for the study reach, the results of the likely worst scenarios were used for preparation of inundation map. The villages affected by inundation on the right and left of study reach of rivers Bukleru, Aler and Musi have been identified in Google map using RAS Mapper.



Flood Zone Map of Most Likely Inundation Area under Study

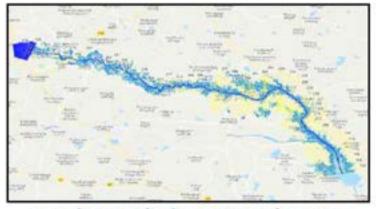


5843-बसवापुर जलाशय, बसवापुर गाँव के पास, यादाद्री, तेलंगाना के लिए बांध भंग विश्लेषण और आपातकालीन कार्य योजना का अध्ययन

तेलंगाना सरकार ने तेलंगाना राज्य के सूखाग्रस्त क्षेत्र की विभिन्न सिंचाई आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कालेश्वरम परियोजना शुरू की है। बसवापुर, कलेश्वरम परियोजना के तहत प्रस्तावित घटकों में से एक है। इस संबंध में सिंचाई और सीएडी विभाग, तेलंगाना ने सीडब्ल्यूपीआरएस से बसवापुर जलाशय के लिए बांध भंग विश्लेषण और आपातकालीन कार्य योजना का अध्ययन करने का अनुरोध किया । प्रस्तावित जलाशय का आरएल 490 मीटर पर अपना पूर्ण जलाशय स्तर होगा। बंध की लंबाई 14.5 किमी और अधिकतम ऊंचाई 60.0 मीटर होगी।

समस्या का अनुकरण करने के लिए एक सामान्यीकृत बाढ़ मार्ग प्रतिमान (अस्थिर प्रवाह अनुकरण), HEC-RAS का उपयोग किया गया है। जलाशय के भीतर भंडारण (लेवल-पूल) मार्ग निर्देश का उपयोग सेंट-वेन्ट समीकरणों के माध्यम से गणना की गई पानी की ऊंचाई के साथ किया जाता है और प्रस्तावित बांध के नीचे की ओर 95.14 किमी तक गतिक मार्ग निर्देश का उपयोग किया गया है। यह माना गया है कि बांध के पूर्ण जलाशय स्तर तक पानी का स्तर पहुंचने और ऊपर से शुरू होने पर बांध टूट जाता है। मुसई जलाशय के पूर्ण जलाशय स्तर तक पानी का स्तर पहुंचने और ऊपर से शुरू होने पर बांध टूट जाता है। मुसई जलाशय के पूर्ण जलाशय स्तर को अनुप्रवाह सीमा स्थिति के रूप में लिया गया है, जो नदी बुकलेरू में बसवापुर जलाशय के 95.14 किमी नीचे की ओर स्थित है। बांध के एफआरएल (490 मीटर) के लिए अलग-अलग भंग समय के 300 मीटर चौड़े और 25 मीटर गहराई वाले आयताकार भंग अनुभाग के तीन अलग-अलग बांध भंग अनुकरणों को अंजाम दिया गया है। भंग का समय 18 मिनट, 30 मिनट और 60 मिनट लिया गया है। परिणाम एचईसी-आरएएस में 1-डी गणितीय प्रतिमान का उपयोग करके प्राप्त किए गए और आरएएस मैपर का उपयोग करते हुए सबसे खराब परिदृश्यों के लिए बाढ़ मानचित्र मे दिखाया गया है।

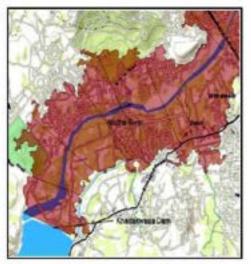
परिणामों की समीक्षा करने पर, यह देखा गया कि तीनों मामलों में, केस 1 के लिए, प्रस्तावित बसवापुर जलाशय के बहाव में निष्कासन का अधिकतम स्तर 40507.73 क्यूसेक तक पहुँच जाता है जहां भंग समय 18 मिनट है इसके अलावा, बुकलेरू नदी के अनुप्रवाह के साथ निष्कासन का मान कम हो जाता है तथा जल का स्तर प्रस्तावित जलाशय के नीचे पहले अनुप्रस्थ काट पर 451.63 मीटर तथा मुसी जलाशय पर 196.60 मीटर के बीच रहता है। बुकलेरू नदी की पहुंच के लिए आपातकालीन कार्य योजना तैयार करने के लिए, सबसे खराब परिदृश्यों के परिणामों का उपयोग बाढ़ के नक्शे के लिए किया गया । बुकलेरू, अलेर और मूसी नदी के दाहिने किनारे और बाएं किनारे के पास के गांवों को आरएएस मैपर का उपयोग करके गूगल मानचित्र में चिह्नित किया गया है।



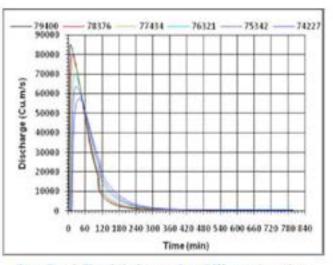
अध्ययन के तहत सबसे अधिक बाद संभावना क्षेत्र का नक्या

5863-DAM BREAK STUDIES AND EMERGENCY ACTION PLANNING FOR KHADAKWASLA IRRIGATION SYSTEM, DIST. PUNE, MAHARASHTRA

Khadakwasla Irrigation Division (KID), Government of Maharashtra, Pune approached CWPRS to carry out Dam Break Studies and preparation of inputs for Emergency Action Planning of Khadakwasla Irrigation System by assessing the flooding impact of dam breach event in downstream areas. Khadakwasla Irrigation System is a multipurpose irrigation system and comprises of four dams namely Panshet, Warasgaon Temghar and Khadakwasla. The study area is a part of Bhima basin which is sub basin of River Krishna. The present study consists of dam break analysis of Panshet, Warasgaon and Temghar dams carried out under level pool condition. Dam break analysis of Khadakwasla dam was carried out under conditions 1) Level pool scenario and 2) Dam break flood of upstream dams namely Panshet, Warasgaon and Temghar (one at a time) impinching over and above Full Reservoir Level (FRL) of Khadakwasla reservoir. The dam break simulations for the present study were carried out by developing 1-D mathematical model using Hydrologic Engineering Centre-River Analysis System (HEC-RAS) software. The cross sections of the study reaches of rivers Ambi, Mose, Mutha and Mula Mutha were extracted from Digital Elevation Model (DEM) of the study area. The breach parameters considered for the present study were as per the standard guidelines given in manual for 'Dam Break Analysis using HEC-RAS software'. For each case, dam break flood hydrograph was routed through the downstream river reach using dynamic routing. The flood generated due to the breaching of Panshet, Warasgaon and Temphar dams under level pool scenario was independently routed through respective downstream river reach upto Khadakwasla reservoir. The dam break flood hydrographs were estimated independently for Ambi, Mose and Mutha rivers at their confluence point with Khadakwasla reservoir. Breaching of Khadakwasla dam was carried out under above scenarios and dam break flood routed through river reach of rivers Mutha and Mula-Mutha upto the confluence of river Mula Mutha with river Bhima near village Pargaon. The total reach of River Mutha and River Mula-Mutha of length 80 km was considered for the flood routing. The study reach downstream side of Khadakwasla dam was divided into zones for better presentation of the results. The dam break flood hydrograph, stage hydrograph at different locations and water surface profile were estimated for most vulnerable scenarios. The inundation map for the study reaches of rivers Ambi, Mose, Mutha and Mula-Mutha were prepared by estimated flood levels and contours using ArcGIS software. The inundation map was superimposed on Google map for identification of vulnerable areas. Subsequently, the water depths have been estimated at the banks of the rivers Mutha and Mula-Mutha for understanding severity of flood in order to carry out necessary remedial measures under Emergency Action Planning (EAP). The maximum velocity at each cross section in the zones was also estimated under all scenarios. It was used to identify the locations vulnerable to high velocity flow in the study reach of rivers Mutha and Mula-Mutha.



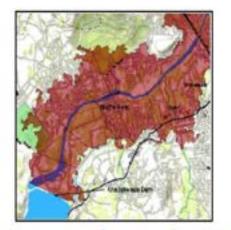
Inundation Map D/s of Khadakwasla Dam



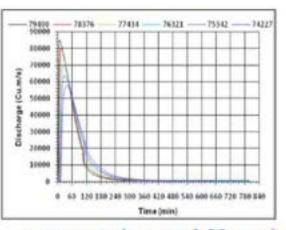
Dam Break Flood Hydrograph at Different Locations D/s of Khadakwasla Dam

5863-खड़कवासला सिंचाई प्रणाली, जिला–पुणे, महाराष्ट्र के लिए बांध भंग अध्ययन तथा आपातकालीन कार्य योजना

बांध भंग से उसके अनुप्रवाह में होने वाले प्रभाव का आकलन करने के लिए खडकवासला सिंचाई प्रभाग (KID), पणे, महाराष्ट सरकार, ने खडकवासला सिंचाई प्रणाली के लिए बांध भंग अध्ययन तथा आपातकालीन कार्य योजना बनाने हेतु केन्द्रीय जल एवं विदयत अनसंधान शाला (CWPRS) से संपर्क किया। खडकवासला सिंचाई प्रणाली एक बहउद्देशीय सिंचाई प्रणाली है और इसमें पानशेत, वरसगांव, टेमघर और खडकवासला चार बांध शामिल हैं। अध्ययन क्षेत्र भीमा बेसिन का एक हिस्सा है, जो कृष्णा नदी का उप बेसिन है। वर्तमान अध्ययन में पानशेत, वरसगांव और टेमघर बांध के बांध भंग विश्लेषण स्तर कुंड परिदृश्य के लिए किए गए। खडकवासला बाँध का बांध भंग विश्लेषण 1) स्तर कुंड परिदृश्य और 2) खडकवासला जलाशय के पूर्ण जलाशय स्तर (FRL) के ऊपर पानशेत, वरसगांव और टेमघर बांध भंग की बाढ (एक समय में एक) के परिदृश्यों के लिए किया गया। वर्तमान अध्ययन में बांध भंग का अनुकरण हाइडोलॉजिक इंजीनियरिंग सेंटर-रिवर एनालिसिस सिस्टम (हेक-रास) सॉफ्टवेयर का उपयोग करके एकमितीय गणितीय प्रतिमानन विकसित करने हेतु किया गया। वर्तमान अध्ययन क्षेत्र के लिए अंबी, मोसे, मुठा और मुला-मुठा नदियों के अनुप्रस्थ काट अंकीय उन्नयन प्रतिमानन (DEM) से निकले गए। वर्तमान अध्ययन के लिए विचार किए गए बांध भंग के मापदंड 'हेक-रास सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हए बांध भंग विश्लेषण' मैनुअल में दिए गए मानक दिशानिर्देशों के अनुसार लिए गए हैं। प्रत्येक मामले के लिए, बांध भंग के बाढ़ जलालेख का गतिमान मार्गनिर्देशन का उपयोग करके नदी के अनुप्रवाह में मार्ग निर्धारण किया गया है। पानशेत, वरसगांव और टेमघर बांध की स्तर कुंड परिदृश्य की बांध भंग बाढ को स्वतंत्र रूप से संबंधित नदी के अनुप्रवाह में खडकवासला जलाशय तक मार्गनिर्देशित किया गया। अंबी मोसे और मठा नदियों के लिए खडकवासला जलाशय के साथ उनके संगम बिंद पर बांध भंग बाढ जलालेख स्वतंत्र रूप से अनुमानित किए गए। खडकवासला बांध भंग का अध्ययन ऊपर के परिदृश्यों के तहत किया गया और बांध भंग बाढ को मुठा और मुला- मुठा नदियों के क्षेत्र से गाँव परगाँव के पास मुला- मुठा नदी के साथ भीमा नदी के संगम तक मार्गनिर्देशित किया गया। मुठा और मुला-मुठा नदियों के कुल 80 किमी लंबाई के क्षेत्र में बाढ का मार्गनिर्देशन किया गया। परिणामों की बेहतर प्रस्तति के लिए खडकवासला बांध के अनुप्रवाह क्षेत्र को विभिन्न जोन में विभाजित किया गया। सबसे अधिक प्रभावित होने वाले परिदृश्यों के लिए विभिन्न स्थानों के बाढ़ जलालेख, स्तर जलालेख और पानी की सतह परिच्छेदिका को अनुमानित किया गया। अंबी, मोसे, मठा और मुला- मठा नदियों के अध्ययन क्षेत्र लिए आपलावन मानचित्र Arc-GIS सॉफ्टवेयर का उपयोग करके अनुमानित बाढ के स्तर और समोच्च लाईनों द्वारा तैयार किया गया है। प्रभावित क्षेत्रों की पहचान के लिए आपलावन मानचित्र को गुगल मैप पर आरोपित किया गया। आपातकालीन कार्य योजना के तहत आवश्यक उपचारात्मक उपायों के लिए तथा बाढ की गंभीरता को समझने हेत मठा और मला- मठा नदियों के तट पर पानी की गहराई को अनुमानित किया गया। सभी परिदृश्यों के तहत सभी ज़ोन में प्रत्येक अनुप्रस्थ काट के लिए अधिकतम वेग का भी अनुमान लगाया गया। इसका उपयोग मुठा और मुला- मुठा नदियों के क्षेत्र में उच्च वेग प्रवाह के संवेदनशील स्थानों की पहचान करने के लिए किया गया।



खड़कवासला वांध के अनुप्रवाह में आप्लावन मानचित्र



खड़कवासला बांध के अनुप्रवाह में विभिन्न स्थानों का बांध भंग बाढ जलालेख

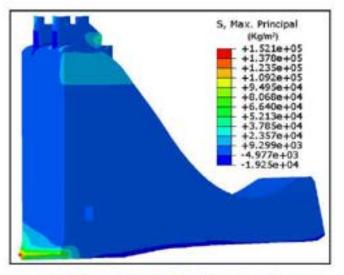
RESERVOIR & APPURTENANT STRUCTURES



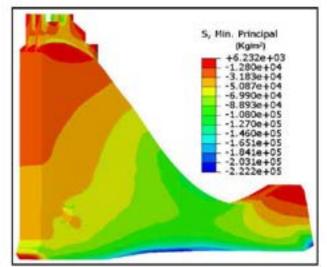


5809-3D STRESS ANALYSIS BY FEM OF SPILLWAY BLOCK NO. 15, MASSANJORE DAM, WEST BENGAL

Massanjore Dam constructed during 1951-1956 across Mayurakshi River in Dumka district, is a 47.25 m high and 661.58 m long masonry gravity dam. The dam consists of Non-Overflow portion of length 1403 feet (435.86 m) and spillway portion of length 740 feet (225.45 m) comprising of 24 Nos. of blocks having 9 Nos. of overflow (spillway) portion and 15 Nos. non-overflow made up of with earthen flanks on either sides. Due to ageing effect, distresses have been developed in the dam in the form of seepage and heavy leeching of cementitious material. The dam lies in Seismic Zone III. To assess the structural safety of the dam, 3D stress analysis has been carried out for spillway block No. 15 of dam having foundation gallery using in-situ material properties by Finite Element Method as per IS:6512-1984 and IS: 1893-1984 (revised in 2002 & 2016 respectively). The earthquake forces have been considered based on Westergaard's added mass theory. For carrying out 3D stress analysis, volume of one spillway block has been discretized into 94599 brick 8 noded solid elements using 89457 nodes using state of the art ABAQUS Finite Element software by including all the details of foundation gallery. The maximum principal stress of the order of 15.21 x104 Kg/m2 is found to develop at heel on upstream face under load combination G and the minimum principal stress of the order of -22.22x104 kg/m2 under load combination E (most likely load comb. to occur) develops in the toe region of the dam (Figs.1 & 2). The maximum displacements along three directions are 7.09 mm in x-direction for load combination E, -4.01 mm in y-direction for load combination D, and 2.06 mm in z-direction for load combination F. The tensile and compressive stresses developed under all static load combinations are within allowable limits which under earthquake load combinations stresses exceed allowable limits but volume under higher stresses is very small hence, will not have any adverse effect on structural safety of the dam . Displacements are also within acceptable limits indicating elastic behavior of the dam. Based on analysis of results, spillway part of the dam has been observed to remain safe under all load combinations.



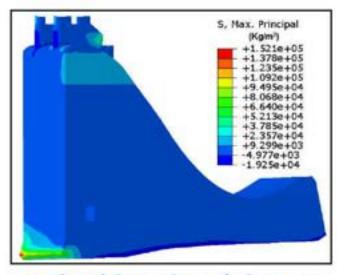
Distribution of Max Principal Stress in Spillway Block 15 under Load Comb. G



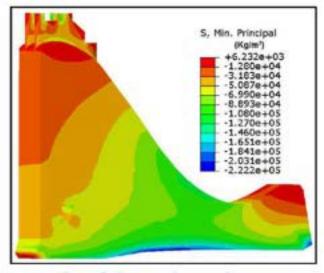
Distribution of Min Principal Stress in Spillway Block 15 under Load Comb. E

5809-मेसोन्जोर बाँध के उत्प्लावी खंड संख्या 15 का परिमित अल्पांश विधि द्वारा त्रिविमीय प्रतिबल विश्लेषण, पश्चिम बंगाल

दमका जिले में मयुराक्षी नदी पर 1951-1956 के दौरान निर्मित मेसोन्जोर चिनाई गुरुत्व बाँध की ऊंचाई 47,25 मीटर और लंबाई 661.58 मीटर है । बाँध के अनुत्प्लावी खंड की कुल लंबाई 1403 फीट (435.86 मीटर) और उत्प्लावी खण्ड की लंबाई 740 फीट (225.45 मीटर) है । बाँध के कल 24 खण्डों में से 9 खण्ड उत्प्लावी और 15 खण्ड अनुत्प्लावी हैं, जिनके दोनों ओर मदा बाँध (डाइक्स) हैं । बाँध के बढते उम्र के प्रभाव के कारण इसमें रिसाव और सीमेंट सामग्री में भारी लीचिंग उत्पन्न होने से संकट की स्थिति पैदा हो गई है । बांध भूकंपीय क्षेत्र ॥। में स्थित है। बाँध के उत्प्लावी खण्ड संख्या 15 की संरचनात्मक सुरक्षा का आकलन भारतीय मानक IS: 6512-1984 और IS: 1893-1984 (संशोधित 2002 और 2016 क्रमशः) के अनुसार स्थैतिक तथा भूकम्पकीय भार के भिन्न- भिन्न भार संयोजनों के लिए स्व-स्थाने सामग्री गुणों का उपयोग करते हुए परिमित अल्पांश विधि त्रिविमीय प्रतिबल विश्लेषण द्वारा किया गया है । भूकम्पकीय विश्लेषण में Westergaard के संकलित द्रव्यमान सिद्धांत के आधार पर जल गत्यात्मक बल की गणना की गई । सामान्य प्रयोजन परिमित अवयव सॉफ्टवेयर ABAQUS के माध्यम से 89457 नोड और 94599 आठ नोडेड ठोस ईंट अवयव द्वारा गणितीय प्रतिमान निर्मित किया गया. जिसमें फाउंडेशन गैलरी आदि का समग्र विवरण शामिल है। स्थैतिक तथा भुकम्पकीय भार 'भार संयोजन G' के लिए अधिकतम प्रधान प्रतिबल एडी के क्षेत्र में 15.21 x104 किग्रा/मी2 और स्थैतिक तथा भूकम्पकीय भार 'भार संयोजन E' के लिए न्युनतम प्रधान प्रतिबल अनुप्रवाह भाग में -22.22x10⁴ किग्रा/मी² पाया गया (चित्र.1-2) । तीन दिशाओं में अधिकतम विस्थापन भार संयोजन E के लिए X-दिशा में 7.09 मी मी और भार संयोजन D के लिए Y-दिशा में -4.01 मी मी तथा भार संयोजन F के लिए Z-दिशा में 2.06 मी मी पाया गया है । सभी भार संयोजन के लिए तनन प्रतिबल तथा संपीडक प्रतिबल अधिक और स्वीकार्य सीमा से परे में है । विस्थापन भी स्वीकार्य सीमा में है । विस्तत अध्ययन व विश्लेषण के पश्चात, विश्लेषण के परिणामों के आधार पर बाँध का उत्प्लावी भाग सरक्षित पाया गया है।



भार संयोजन G के लिए उत्प्लावी खंड 15 में अधिकतम प्रधान प्रतिवल का वितरण



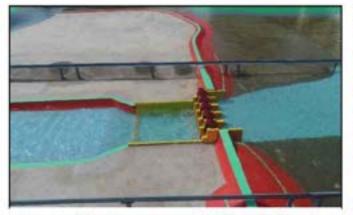
भार संयोजन E के लिए उत्प्लावी खंड 15 में न्यूनतम प्रधान प्रतिबल का वितरण



5823-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR ADDITONAL SPILLWAY OF HIRAKUD DAM, ODISHA; 1:100 SCALE 3-D COMPREHENSIVE MODEL

Hirakud Dam Project is built across River Mahanadi about 15 km upstream of Sambalpur, town in the state of Odisha. It is a Multipurpose Project and is the longest Earthen Dam in Asia having a total length of Dam & Dyke 25.80 km. There are two spillways in the main dam comprising of left spillway with 40 nos. of sluice gates and 21 nos. of crest gates and the right spillway with 24 nos. of sluice gates and 13 nos. of crest gates. The total discharging capacity of both the spillways is 42,450 m3/s. The project was commissioned in the year 1957.

Hydraulic model studies were conducted on a 1: 40 scale, 2D sectional model for finalizing the design of the proposed additional spillway on the left bank (Phase-I). The results of the studies were submitted to the Project Authorities vide Technical Report No. 5743 of October 2019. The stilling basin floor level El. 151 m and length 90 m has been recommended and the same was adopted for 3D model studies. Hydraulic model studies were carried out on 1:100 scale 3-D comprehensive model incorporating existing main dam complex with left bank spillway, reservoir portion of about 1.5 km and river portion of about 3 km downstream of dam axis was constructed.. The studies indicated that the discharging capacity of the spillway was adequate. Studies revealed that the length of the stilling basin was satisfactory as hydraulic jump was contained in the stilling basin. As the approach flow conditions near the left and right training wall of additional spillway in front of 1st and 5th span were abrupt, it was suggested to provide curved guide walls in front of end spans. It was observed that the top elevation of the training walls was higher by about 8-10 m above the water surface profile up to chainage 1800 m and 15-20 m beyond chainage 1800 m downstream of dam axis. Therefore, it was suggested that the heights of the training walls may be finalized based on the water surface profiles, bulking of flow due to air entrainment in the prototype and free board requirement. It was also suggested to modify the design of the spill channel from RD 857 m to RD 936.26 m by providing a smooth transition of the channel from 120 to 200 m width so as to guide the flow smoothly. It was also recommended to provide curved guide bunds oriented towards the downstream side so that the discharges from the additional and left bank spillways merge at the confluence tangentially without much disruption.



Flow Condition Downstream of Additional Spillway for Ungated Operation of Spillway for the Discharge of 9,122 m3/s



Flow Condition for Ungated Operation of Additional Spillway near the Left and Right Training Wall for the Discharge of 9122 m3/s



5823-हीराकुंड बाँध के अतिरिक्त अधिप्लव मार्ग के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:100 पैमाने पर त्रिमितीय व्यापक प्रतिमान

हीराकुंड बाँध परियोजना ओडिशा राज्य के संबलपुर शहर से लगभग 15 किलोमीटर ऊपर महानदी नदी पर बनाई गई है। यह एक बहुउद्देश्यीय परियोजना है और इसका मिट्टी का बाँध एशिया में सबसे लंबा है जिसकी कुल लंबाई बांध और डाइक को मिलाकर 25.80 किलोमीटर है। मुख्य बाँध के बाएं और दाएं ओर दो अधिप्लव मार्ग है, बाएं अधिप्लव मार्ग में 40 स्लूस द्वार एवं 21 शीर्षद्वार है और दाएं अधिप्लव मार्ग में 24 स्लूस द्वार एवं 13 शीर्षद्वार है। दोनों अधिप्लव मार्गो की कुल निस्सरण क्षमता 42,450 घन मीटर प्रति सेकंड है। परियोजना की शुरुवात वर्ष 1957 में हुई।

1:40 पैमाने के द्विमितीय खंडीय जलीय प्रतिमान पर बाएं किनारे (अवस्था-1) पर प्रस्तावित अतिरिक्त अधिप्लव मार्ग की रूपरेखा को अंतिम रूप देने के लिए अध्ययन किया गया। अध्ययनों के निष्कर्षों को अक्टबर 2019 के तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5743 द्वारा परियोजना अधिकारियों को सुचित किया गया। शमनकुंडी को 90 मीटर लम्बा एवं तल स्तर 151 मीटर की सिफारिश की गयी और त्रिमितीय व्यापक प्रतिमान अध्ययन के लिए इन सिफारिशों को अपनाया गया। 1:100 पैमाने के त्रिमितीय व्यापक प्रतिमान पर जलीय प्रतिमान अध्ययन के लिए बाएं किनारे के अधिप्लव मार्ग के साथ मौजदा मख्य बांध परिसर, लगभग 1.5 किलोमीटर का जलाशय भाग और बांध अक्ष से लगभग 3 किलोमीटर नीचे नदी के हिस्से की समाविष्टि की गयी। प्रतिमान में प्रतिप्रवाह के जलाशय के कुछ भाग के साथ बाएं किनारे पर प्रस्तावित अतिरिक्त अधिप्लव मार्ग, 1756 मीटर लंबा अधिप्लव वाहिका और अनुप्रवाह के 300 मीटर तक जहाँ पर बाएं और दाएं अवयव का संगम होता है वहाँ तक महानदी नदी की समाविष्टि की गयी। अतिरिक्त अधिप्लव मार्ग की बायीं और दायी प्रशिक्षण दीवार के समीप 1 और 5 वें विस्तृति के सामने उपगमन प्रवाह स्तिथि विषम थी, इसलिए अंत के विस्तुति के सामने घुमावदार निर्देशक दीवार प्रदान करने का सुझाव दिया गया। यह देखा गया कि बांध अक्ष के अनुप्रवाह पर श्रृंखला माप 1800 मीटर तक प्रशिक्षण दीवारों की शीर्ष ऊंचाई जलीय रूपरेखा से लगभग 8-10 मीटर और श्रंखला माप 1800 मीटर के परे 15-20 मीटर अधिक थी। इसलिए, यह सुझाव दिया गया कि प्रशिक्षण दीवारों की ऊंचाई को अंतिम रूप जलीय रूपरेखा, आदिप्रारूप में वायू समावेषण के कारण प्रवाह में बल्किंग और मुक्त फलक की आवश्यकता के आधार पर दिया जाए। प्रवाह को सुचारू रूप से निर्देशित करने के लिए आरडी 857 मीटर से आरडी 936.26 मीटर तक, अधिप्लव वाहिका के अभिकल्प को संशोधित करने का भी सझाव दिया गया जिसमे 120 से 200 मीटर चौडाई पर वाहिका में सगम परिवर्तन प्रदान करने का सुझाव दिया गया, अनुप्रवाह की तरफ उन्मुख घुमावदार निर्देशक बंध की भी सिफारिश की गई ताकि अतिरिक्त और बाएं अधिप्लव मार्ग से निस्सरण का विलय संगम पर निर्वहन मूर्त रूप से बिना किसी व्यवधान के हो सके।



अधिप्लव मार्ग के अद्वारिय प्रचालन के लिए अनुप्रवाह में प्रवाह स्थिति ,9,122 घन मी./से. के लिए



अधिप्शव मार्ग के अद्वारिय प्रचालन के लिए अनुप्रवाह में प्रवाह स्थिति बायीं और दायी प्रशिक्षण दीवार के समीप,9,122 धन मी./से .के लिए

5833 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR TUNNEL SPILLWAY, SURFACE SPILLWAY AND POWER INTAKE OF PAKAL DUL H.E.PROJECT, J&K; 1:70 SCALE 3-D COMPREHENSIVE MODEL

Pakal Dul (Drangdhuran) H.E. Project is located on River Marusudar, a tributary of River Chenab. The project envisages construction of 167 m high Concrete Faced Rockfill Dam across River Marusudar. It is proposed to provide a surface spillway of length of 35 m with 2 spans equipped with radial gates of size 12 m wide X 16 m high to surplus the spillway capacity of 4000 m3/s at MWL El. 1703 m. The crest of the spillway is at El. 1684 m. The FRL and MWL have been fixed at El. 1700 m and 1703 m respectively. Two Tunnel spillways of length 456 m each comprising of low level horse-shoe shaped tunnels of 10.5 m dia each are provided for passing flood as well as to flush the sediment from the reservoir. The discharging capacity considered for the tunnel spillways are 3530 m3/s and 3400 m3/s at MWL and FRL respectively. A power intake with two Head race tunnels and one standby having invert level at El.1605.8 m, is located on the left bank with a design discharge of 309.88 m3/s. An underground powerhouse is proposed on the right bank of the River Chenab and is located approximately 1.5 km u/s of the Dam of Dulhasti H. E. Project. It will have an installed capacity of 1000 MW (4 x 250 MW).

Hydraulic model studies were conducted on 1:70 scale comprehensive model to assess the overall performance of spillways and energy dissipators in respect of discharging capacity of spillways, water surface profiles, pressure profiles along bottom profile of tunnel spillway for gated and ungated operation of spillways. The combined discharging capacity of surface and tunnel spillways is 7440 m3/s at MWL El. 1703 m. Piezometric pressures observed have confirmed the possibility of cavitation damages along the entire stretch of tunnels downstream of gate shafts up to ski-jump bucket as both the tunnel spillways are operated under large hydraulic head of the order of more than 120 m. Care has to be taken to provide sufficient freeboard along the entire stretch of tunnel and at the outlets to avoid choking and to facilitate uninterrupted supply of air inside the tunnel spillways with several aerators. The performance of the ski-jump buckets of tunnel spillway was found to be satisfactory for entire range of discharges as clear ski action was seen for ungated and gated operation. The ski-jump jet for maximum discharge of 3400 m3/s at FRL is hitting the right bank at the bottom for Tunnel 1 and it is impinging in the deep river for Tunnel 2. Necessary bank protection measures are needed to strengthen the right bank in front of tunnel outlets to withstand the impingement of high velocity ski-jump jets riding and shearing along the bottom portion of right bank. There is a necessity of pre-formed plunge pool for energy dissipation and to avoid uncontrolled erosion of river banks and bed downstream of ski-jump buckets of tunnel spillway and surface spillway. Photo 1 shows the downstream flow conditions of ski-jump bucket of tunnel spillways and phot 2 shows the downstream flow conditions of surface spillway.



Flow Conditions Downstream of Ski-Jump Bucket of Tunnel Spillways, for Ungated Operation, Q=3450 m³/s at FRL El. 1703 m



Flow Conditions Downstream of Surface Spillway for Q=4000 m³/s at RWL EL 1703.60 m (Ungated Operation)

0 0.

5833 - पाकल दुल जलविधुत परियोजना के सुरंग अधिप्लव मार्ग, सतह अधिप्लव मार्ग और शक्ति अन्तर्ग्रहण के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:70 पैमाने 3-डी व्यापक प्रतिमान

पाकल दुल (द्रांग्धुरन) जल विद्युत परियोजना चेनाब नदी की एक सहायक नदी मरुसुदर नदी पर स्थित है। परियोजना में मरुसुदर नदी पर 167 मीटर ऊंचे कांक्रीट फेस पत्थरभरा बांध के निर्माण की परिकल्पना की गई है । अधिकतम जल स्तर (MWL) 1703 मीटर स्तर पर 4000 घन मीटर / सेकंड के अभिकल्पन निस्सरण के लिए 12 मीटर चौड़े X 16 मीटर ऊँचे आकार के त्रिज्यक द्वार 2 विस्तृतियो के साथ सुसज्जित, 35 मीटर की लंबाई का एक सतह अधिप्लव मार्ग प्रदान करना प्रस्तावित है। अधिप्लव मार्ग का शिखर 1684 मीटर ऊँचाई का है। पूर्ण भरे जलाशय (FRL) का स्तर और अधिकतम जल स्तर (MWL) क्रमश: 1700 और 1703 मीटर पर तय किया गया है। 456 मिटर लम्बाई के अधिप्लव मार्ग जिसमे घोड़ो के जुटे के आकार की 10. 5 मिटर व्यास की दो सुरंगो की परिकल्पना की गई है। ये तुरंत बाढ़ की निस्सरण के साथ साथ जलाशय से तलछट को प्रवाहित करने के लिए भी इस्तेमाल कर सकते है। सुरंग अधिप्लव मार्ग के लिए विचार की जाने वाली क्षमता क्रमशः अधिकतम जल स्तर और पूर्ण भरे जलाशय का स्तर पर 3530 घन मीटर / सेकंड और 3400 घन मीटर / सेकंड है। शक्ति अन्तर्ग्रहण के साथ दो शर्थि वर्ग सुरंगों और एक अतिरिक्त सुरंग 1605.8 मीटर की ऊंचाई पर अपवृत्त स्तर, 309.88 घन मीटर / सेकंड के अभिकल्पन निस्सरण के साथ बाएं किनारे पर स्थित है। परियोजना की स्थापित क्षमता 1000 मेगावाट (4 x 250 मेगावाट) होगी।

अधिप्लव मार्ग की निस्सरण क्षमता, पानी की सतह रूपरेखा, सरंग अधिप्लव मार्ग के निचले रूपरेखा के साथ दबाव रूपरेखा, द्वार के साथ और द्वार के बिना अधिप्लव मार्ग संचालन के संबंध में अधिप्लव मार्ग और ऊर्जा क्षयकारक के समग्र प्रदर्शन का आकलन करने के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:70 पैमाने पर व्यापक प्रतिमान पर आयोजित किया गया। सतह और सरंग अधिप्लव मार्ग की संयुक्त निस्सरण क्षमता अधिकतम जल स्तर ऊंचाई 1703 मीटर पर 7440 घन मीटर / सेकंड है । दाबमापी के दबावों से पाया गया है कि जल फिसलन बाल्टी तक फाटक के नीचे की ओर सरंगों के पूरे खिंचाव के साथ गृहिकायन क्षति की संभावना की पुष्टि की गई है क्योंकि दोनों सुरंग अधिप्लव मार्ग 120 मीटर से अधिक के क्रम के बड़े जलीय शीर्ष के नीचे संचालित होते हैं। घट से बचने के लिए सुरंग के पूरे खिंचाव पर और निर्गम पर पर्याप्त निर्बाध पट्ट प्रदान करने के लिए और कई वायुमार्ग के साथ सुरंग अधिप्लव मार्ग के अंदर हवा की निर्बाध आपूर्ति की सुविधा के लिए देखभाल की जानी चाहिए।। सुरंग अधिप्लव मार्ग की जल फिसलन बाल्टी का प्रदर्शन निस्सरण की पूरी सीमा के लिए संतोषजनक पाया गया क्योंकि स्पष्ट फिसलन क्रिया को द्वार के बिना और द्वार के साथ संचालन के लिए देखा गया था। पूर्ण जलाशय स्तर पर 3400 घन मीटर / सेकंड के अधिकतम निस्सरण के लिए जल फिसलन धार सरंग 1 के तल पर दाहिने किनारे पर प्रहार कर रही है और यह सरंग 2 के लिए गहरी नदी में टकरा रही है। सुरंगों के निर्गम के सामने दाहिने किनारे को मजबूत बनाने के लिए आवश्यक किनारा सरक्षा उपायों की आवश्यकता होती है, जो कि टकराव का सामना करने के लिए उच्च वेग वाले जल फिसलन तीव्रधारा की सवारी और कर्तन दाहिने किनारे के निचले हिस्से पर स्थित होते हैं।ऊर्जा अपव्यय के लिए पूर्व-निर्मित रोधन कंड की आवश्यकता है । फोटो 1 में सुरंग अधिप्लव मार्ग के जल फिसलन बाल्टी के नीचे की ओर की प्रवाह की स्थिति और फोटो 2 में सतह अधिप्लव मार्ग के नीचे की ओर की प्रवाह स्थितियों को दर्शाता है।



Q=4000 घन मीटर / सेकंड जलाशय के जल स्तर 1703.60 मीटर के ऊंचाई पर द्वार के बिना संचालन के लिए सतह अधिप्लव मार्ग के नीचे की ओर बहाव की स्थिति

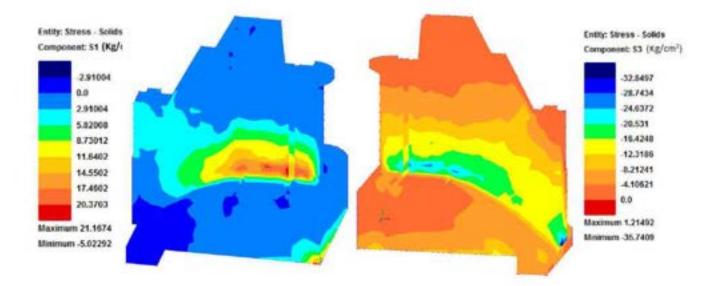


Q=3450 घन मीटर / सेकंड पूर्ण भरे जलाणय स्तर 1703 मीटर के ऊंचाई पर द्वार के बिना संचालन के लिए सुरंग अधिप्लय मार्ग के नीचे की ओर जल फिसलन वाल्टी के बहाव की स्थिति

20 0.

5844-3D STRESS ANALYSIS BY FEM OF SPILLWAY BLOCK NO. 9, LOWER TAPI DAM (PADALSE DAM), MAHARASHTRA

Lower Tapi Project envisages construction of composite dam on river Tapi near Padalse Village in Amalner Taluka of Jalgaon district, Maharashtra. The construction of Lower Tapi dam (Padalse Dam) is in progress since 1999. It consists of 23 Nos. of broad crested centrally gated overflow portion made up of concrete and colgrout masonry (spillway gates size 18.30 m x 16.76 m) having total length 535.65 m with earthen flanks on either sides across the river. The height of the Masonry cum concrete spillway is 40 m. It has a gross storage capacity of 420.56 MCUM having command area of 43600 ha in Jalgaon and Dhule district. The Pier portion of the spillway is to be constructed using mass concrete design mixes consisting of M-20 grade and the portion of pier in vicinity of trunion of M-35 grade concrete. The jacketing of 250 mm thick with cement concrete of grade M-25 is to be used all around the pier and on Ogee profile top up to RL140.125 m. The central core portion of the dam has been constructed using colgrout masonry. Lower Tapi dam lies in seismic zone III. To assess the structural safety of the dam before starting construction, 3D stress analysis by Finite Element Method has been carried out for overflow (Spillway) block No. 9 of dam including all the details of Gate Slots, Shear Key at Toe and exposed foundation rock strata using as per material properties, data and drawings supplied by Project Authorities as per BIS criteria in accordance with IS:6512-1984, IS:1893-1984 and IS:13551-1992 [reaffirmed in 2003]. The earthquake forces have been considered based on Westergaard's added mass theory. The volume of spillway block has been discretized into 2,74,712 four nodded linear tetrahedral solid elements using 55,501 nodes. The maximum principal stress of the order of 21.17 kg/cm2 is found to develop on faces of the pier near the crest of spillway and at upstream face under load combination E1 while minimum principal stress compressive of the order of 39.73 Kg/cm² in lower part of the pier of the dam body at downstream face under Load combination E. The maximum displacements along three directions are -0.275 cm in horizontal x-direction for load case A, -0.189 cm in vertical y-direction for load case E1, and 0.974 cm in longitudinal z-direction for load case E1. The tensile and compressive stresses developed under all load combinations are excessive. Displacements are also excessive. Based on results of 3D analysis, it is recommended to provide adequate steel reinforcement on faces of all piers.

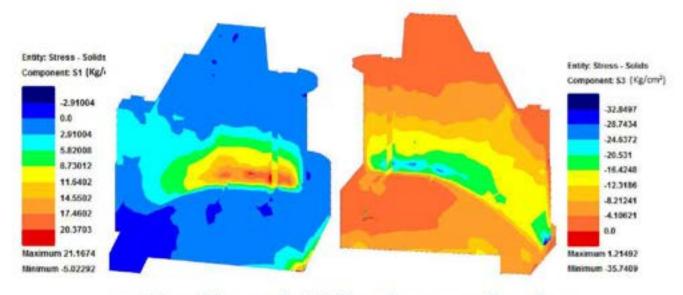


Distribution of Max and Min Principal Stresses in Spillway Block 9 under Load Case E1

20 0.

5844-निचली तापी बाँध (पाडळसे बाँध) के उत्प्लावी खंड संख्या 9 का परिमित अल्पांश विधि द्वारा त्रिविमीय प्रतिबल विश्लेषण, महाराष्ट्र

महाराष्ट्र राज्य के जलगाँव जिले में निचली तापी नदी पर पाडळसे गाँव के समीप निचली तापी परियोजना का निर्माण 1999 से किया जा रहा है । । गरुत्व बाँध के कुल 23 उत्प्लावी खण्ड के व्यापक शीर्ष केन्द्रीय द्वार अतिप्रवाह भाग (द्वार माप 18.30 मी. x 16.76 मी.) कंक्रीट और कोलग्राउट से निर्मित किये जा रहा हैं, जिसके दोनों ओर पर मुदा बाँध है । बाँध की कुल लम्बाई 535.65 मी. है । उत्प्लावी खण्ड की ऊंचाई 40 मी. है । इस बाँध की सम्पूर्ण जल संचयन क्षमता 420.56 मिलियन क्यूबिक मीटर है, जो जलगाँव तथा धुले जिले की 43600 हेक्टेयर भूमि को सिंचित करता है । उत्प्लावी खण्ड के स्तम्भ M-20 तथा स्तम्भ के समीप टुनियन वाला भाग M-35 कंक्रीट ग्रेड मिश्रण से बनाया जा रहा है । स्तम्भ और ओगी बाह्य रूपरेखा (140.25 स्तर तक) के चारों तरफ M-25 कंक्रीट ग्रेड मिश्रण के 250 मिमी मोटी आवरण का प्रयोग किया जाना है । बाँध के मध्य मुख्य भाग को कोलग्राउट चिनाई से बनाया गया है । बाँध भुकंपीय क्षेत्र ॥। में स्थित है । निर्माण कार्य शुरू करने से पहले बाँध की संरचनात्मक सुरक्षा का आकलन हेतु , भारतीय मानक BIS IS:6512-1984, IS:1893-1984 और IS:13551-1992 (reaffirmed in 2003) के अनुरूप उत्प्लावी खण्ड संख्या 9 का परियोजना प्राधिकरणों द्वारा दिए गए पदार्थ के भौतिक गण, आंकडे और डाइंग के अनुसार परिमित अल्पांश विधि द्वारा त्रिविमीय प्रतिबल विश्लेषण किया गया है, जिसमें द्वार खांचा, बाँध के निचले भाग में अपरुपण कंजी और निरावरण बुनियाद की शिला परतें सभी विवरण में शामिल हैं। भूकम्पकीय विश्लेषण में Westergaard के संकलित द्रव्यमान सिद्धांत के आधार पर जल गत्यात्मक बल की गणना की गई है । उत्त्लावी खण्ड के गणितीय प्रतिमान को 55501 नोड और 274712 चार नोडेड रैखीक टेटाहेडल ठोस अवयव द्वारा निर्मित किया गया है। स्थैतिक तथा भूकम्पकीय भार 'भार संयोजन E1' के लिए अधिकतम प्रधान प्रतिबल प्रतिवाह स्तम्भ एवं शीर्ष के क्षेत्र में 21.712 किग्रा/सेमी? और 'भार संयोजन E' के लिए न्यूनतम प्रधान प्रतिबल अनुप्रवाह भाग के निम्न स्तम्भ में -39.73 किग्रा/सेमी² पाया गया है (चित्र.1) । तीन दिशाओं में अधिकतम विस्थापन भार संयोजन A के लिए X-दिशा में -0.275 सेमी और भार संयोजन E1 के लिए Y-दिशा में -0.189 सेमी तथा Z-दिशा में 0.974 सेमी पाया गया है । सभी भार संयोजनों के लिए विकसित तनन और संपीडन प्रतिबल अधिक हैं। विस्थापन भी अधिक है। त्रिविमीय प्रतिबल विश्लेषण के परिणामों के आधार पर, सभी स्तंभों अग्रभाग तथा संधि स्थाल पर सहढीकरण में प्रदान करने लिए पर्याप्त इस्पात की सिफारिश की गई है।



भार संयोजन E1 के लिए अनुत्प्लावी खंड में अधिकतम और न्यूनतम प्रधान प्रतिबल का वितरण

5855-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR SPILLWAY OF KIRU H. E. PROJECT, KISHTWAR, J&K, 1:50 SCALE 2D SECTIONAL MODEL

Kiru hydroelectric project is a run-of-river scheme and is located on the left bank of river Chenab in Kishtwar district of Jammu and Kashmir. The project envisages construction of a 123 m high and 193 m long concrete gravity dam, four orifice spillways and two overflow crest spillways, an underground Powerhouse with total generation of 624 MW. The orifice spillway consists of 4 spans of 9.0 m width and 12.50 m height with elliptical bottom profile of breast walls or roof profile of orifice spillway. The crest level of orifice spillway is at EL 1467.5 m and the equation of the downstream bottom profile of spillway crest is a trajectory conforming to a parabola x2=190y. The energy dissipator provided in the form of ski jump bucket followed by a preformed plunge pool of 50.0 m length and 57.5 m width with bottom El 1365 m. The aggregate design discharge of orifice and crest spillways are designed for a probable maximum flood (PMF) of 10816 m3/s inclusive of Glacial Lake Outburst Flood (GLOF) of 620 m3/s. (The present study does not include studies related to overflow crest spillway). Original Design of spillway and modified design of bottom profile of breastwall-Since upper nappe of the jet issuing from orifice spillway is not adhering to the bottom profile of the breastwall, an alternate design for bottom profile of breastwall was studied in the physical model. With modified design, the discharging capacity increased to 10556.68 m3/s at FRL EL 1515 m with all 4 spans operating fully open. The total discharge including discharge from crest spillway was 20% more than the PMF discharge. The coefficient of discharge observed in the model is increased to 0.82. Also the upper nappe of the jet issuing from orifice spillway is completely adhering to the bottom profile of the breastwall. Spillway profile/ bottom profile of spillway crest was still experiencing maximum negative pressure at centre of span of the order of -4.71 m (cavitation index= 0.15) with FRL El 1515 m under ungated condition and -6.71 m (cavitation index= 0.05) for the gated condition of flow for the the discharge of 2704 m3/s with EL 1515 m. Therefore it was suggested to modify spillway profile and further studies will be carried out on 2D sectional physical model.

Modified Design of spillway and modified design of bottom profile of breastwall (Layout recommended for construction) - With modified spillway profile discharging capacity of spillway further enhanced to 10815.88 m3/s. The total discharge including discharge from crest spillway was 22.41% more than the PMF discharge and coefficient of discharge was increased to 0.84. When one gate of orifice spillway was inoperative, a discharge of 8111.91 m3/s could be passed at FRL El. 1515 m which was 2.59 % below PMF discharge. Consequently, the PMF discharge of 10816 m³/s could be passed with an upstream reservoir water level of 1515.480 m with an encroachment on free board by 0.480 m. considering the rare event of PMF occurring, marginal deficiency of 2.59% and 0.480 m of encroachment on free board, it may be accepted. A maximum negative pressures of the order of -2.25 m for the discharge of 2704 m³/s (i.e. 25% of PMF) with reservoir at FRL El. 1515 m was observed under gated operation of spillway; the cavitation index for this works out to be 0.16 which was above critical cavitation index of 0.12. Hence, the pressure distribution over the spillway profile was accepted. The cavitation index for this worked out to be -0.003 which was below critical cavitation index of 0.12 indicating major damage. As negative pressure was at the exit of the breastwall profile, steel linings provided in the breastwall will take care of negative pressures.

The performance of ski jump bucket the entire range of discharges was found to be satisfactory for all operating conditions. The maximum and minimum throw distance from the bucket lip were 170 m (Chainage 290 m) for 10815.88 m³/s and 100 m (Chainage 220 m) for 2704 m³/s respectively for ungated operation of spillway. The plunge pool may be located between chainage 210 to 300 m to accommodate the maximum and minimum throw distance from the ski jump bucket lip. However, the location and size of the plunge pool will be finalised on the 3D comprehensive model considering the water and scour profiles.

5855 - कीरू जलविदृयुत परियोजना, किश्तवार, जम्मू और कश्मीर के उत्प्लव मार्ग तथा पावर अन्तग्राहि के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:50 पैमाने पर द्विमितीय व्यापक प्रतिमान

कीरू जलविदयुत परियोजना अपवाह नदी का एक भाग है और जम्मू और कश्मीर के किश्तवार जिले में चिनाब नदी के बाएं किनारे पर स्थित है। इस परियोजना में 123 मी. ऊंचे और 193 मी. लंबे कंक्रीट गुरुत्व बाँध, चार ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग और दो शिखर अधिप्रवाह उत्प्लव मार्ग और 624 मेगावाट की कुल उत्पादन के साथ भूमिगत बिजलीघर के निर्माण की परिकल्पना की गई है। ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग में 9.0 मी. चौडाई और 12.50 मी. की ऊंचाई कि 4 विस्तुतिया होते हैं जो कि दीर्घ वृत्ताकार उदर भित्ति की तल कि रुपरेखा या ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग की छत कि रुपरेखा के साथ प्रदान कि गई है। ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग का शिखा स्तर EI.1467.5 मी. पर है । जल फिसलन कुंड के रूप में प्रदान कि जाने वालि ऊर्जा क्षयकारक व्यवस्था 50.0 मी. लंबाई और 57.5 मी. चौड़ाई वाले निचले EI.1365 मी. के पूर्वनिर्मित रोधन कुंड के बाद आति है। ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग और शिखर अधिप्रवाह उत्प्लव मार्ग के एकत्रित अभिकल्प निस्सारण को 10816 मी³/से के ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड के 620 मी³/से के संभावित अधिकतम बाढ के लिए अभिकल्पित किया गया है। ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग कि मूल अभिकल्पना और उदर भित्ति के तल कि रुपरेखा कि संशोधित अभिकल्पना चूंकि ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग से जारी होने वाले जेट कि ऊपरी नैपी उदर भित्ति के तल कि रुपरेखा का पालन नहीं कर रहा है, इसलिए भौतिक प्रतिकृति में उदर भित्ति के तल कि रुपरेखा के लिए एक वैकल्पिक डिजाइन का अध्ययन किया गया था। संशोधित डिज़ाइन के साथ, FRL EI 1515 मी. पर निस्सरण क्षमता बढकर 10556.68 मी3/से हो गई जब सभी चार विस्तृतिया पूरी तरह से खोल दि गई। कुल निर्वहन, क्रेस्ट स्पिलवे निर्वहन सहित पीएमएफ डिस्वार्ज की तुलना में 20% अधिक था। मॉडल में देखा गया निर्वहन का गुणांक 0.82 तक बढ़ा दिया गया है। इसके अलावा, ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग से जारी होने वाले जेट कि ऊपरी नैपी पूरी तरह से उदर भित्ति के तल कि रुपरेखा का पालन कर रहि है। उत्प्लव मार्ग कि रुपरेखा / उत्प्लव मार्ग के शिखर के तल कि रुपरेखा अभी भी 2704 मी?/से के निर्वहन के लिए FRL EI 1515 मी. पर. विस्तुति के केंद्र रेखा में अनगेटेड संचालन के दौरान -4.71 मी. (कैविटेशन इंडेक्स = 0.15) के क्रम में और प्रवाह की गेटेड संचालन के दौरान -6.71 मी. (कैविटेशन इंडेक्स = 0.05) के क्रम में अधिकतम नकारात्मक दबाव का अनुभव कर रहा था। इसलिए इस उत्प्लव मार्ग कि रुपरेखा को संशोधित करने का और आगे के अध्ययन 2 डी अनुभागीय भौतिक मॉडल पर करने का सझाव दिया गया था।

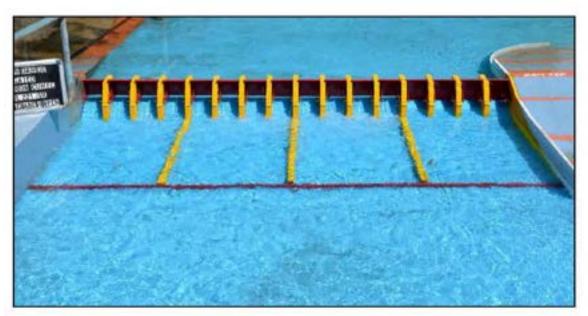
संशोधित ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग और उदर भित्ति के तल कि रुपरेखा कि संशोधित अभिकल्पना उत्प्लव मार्ग कि रुपरेखा पर नकारात्मक दबाव को देखते हुए, तीन विकल्प (I,II और III) और मूल रूप से प्रस्तावित प्रोफाइल का विश्लेषण CFD सॉफ्टवेयर FLOW3D का उपयोग करके किया गया जिसके परिणामों के आधार पर, वैकल्पिक III को 2 डी अनुभागीय मॉडल पर आगे के अध्ययन के लिए चुना गया क्योंकि यह पहले देखे गए नकारात्मक दबाव मे मामूली सुधार दिखा रहा था। संशोधित प्रोफ़ाइल के साथ स्पिलवे की क्षमता का निर्वहन आगे बढ़कर 10815.88मी3/से हो गया है। कुल निर्वहन, क्रेस्ट स्पिलवे निर्वहन सहित पीएमएफ डिस्चार्ज की तुलना में 22.41% अधिक था। मॉडल में देखा गया डिस्चार्ज का गुणांक 0.84 था। जब ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग का एक गेट निष्क्रिय था, तो एफआरएल EL 1515मी. पर 8111.91मी3/से का निर्वहन पास किया जा सकता था जो कि पीएमएफ निर्वहन से 2.59% कम था। 10816 मी3/से का पीएमएफ निर्वहन 0.480 मी. मुक्तांतर पर अतिक्रमण के साथ 1515.48मी. के प्रतिप्रवाह जलाशय जल स्तर के साथ पारित किया जा सकता है। पीएमएफ की दुर्लभ घटना को देखते हुए, 2.59% की सीमांत कमी और मुक्तांतर पर 0.480मी. अतिक्रमण को स्वीकार किया जा सकता है।

एफआरएल EL1515 मी. पर जलाशय के साथ 2704 मी3/से (पीएमएफ का 25%) के निर्वहन के लिए -2.25 मी. के क्रम में अधिकतम नकारात्मक दबाव उत्प्लव मार्ग के गेटेड संचालन के तहत देखा गया था; इसके लिए कैविटेशन इंडेक्स 0.16 होता है जो कि 0.12 के महत्वपूर्ण कैविटेशन इंडेक्स से ऊपर है। इसलिए, उत्प्लव मार्ग कि रुपरेखा पर हाइड्रोस्टेटिक दबाव वितरण को स्वीकार किया जा सकता है। इसके लिए केविटेशन इंडेक्स न0.003 हो गया जो कि 0.12 के महत्वपूर्ण कैविटेशन इंडेक्स से नीचे था, जो बड़ी क्षति को दर्शाता है। चूंकि उदर भित्ति के बाहर निकलने पर नकारात्मक दबाव देखा गया है, उदर भित्ति में दी गई स्टील लाइनिंग नकारात्मक दबाव का सामना करेगी। जल फिसलन कुंड का प्रदर्शन निस्सरण की पूरी श्रंखला के लिए देखा गया था जो सभी परिचालन स्थितियों के लिए संतोषजनक पाया गया। क्रमशः उत्प्लव मार्ग के अनगेटेड संचालन के लिए, बाल्टी लिप से अधिकतम और न्यूनतम फेंक दूरी 10815.88 मी3/से के लिए 170 मी. (चेनेज 290 मी.) और 2704 मी3/से के लिए 100 मी. (चेनज 220 मी.) पर देखी गई। जल फिसलन कुंड लिप से अधिकतम और न्यूनतम फेंक दूरी को समायोजित करने के लिए रोधन कुंड चेनेज 210 से 300 मी. के बीच स्थित किया जा सकता है।

5857-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY OF SPILLWAY WITH PARTIAL GATE OPEARTION & SCHEDULE OF GATE OPEARTION OF JIGAON DAM SPILLWAY, MAHARASHTRA; 1:100 SCALE 3-D COMPREHENSIVE MODEL

Jigaon Project is one of the major irrigation projects in Vidarbha Region of Maharashtra. The project is proposed on River Purna, a left bank Tributary of Tapi, on the downstream of village Jigaon in Buldhana district. The project envisages construction of 8.24 km long and 35.245 m high earthen dam for maximum outflow flood of 24131 m³/s. The spillway consists of 16 spans of size 15 m (W) X 12 m (H) with crest at El. 227.21 m and 3.5 m wide pier. The energy dissipator is in the form of stilling basin with modified length of 91.1 m at El. 211.6 m. Radial gates have been provided with trunnion at El. 231.117 m. Three alternatives of spillway tail channels have been proposed by the project engineers. The spillway tail channel Alignment -I finalized by CDO, Nashik has been reproduced for the model studies.

Hydraulic model studies were conducted on 1:100 scale geometrically similar 3-D comprehensive model which incorporates revised length of stilling basin, curved guide walls, submersible divide walls, training walls and tail channel. Studies were conducted for assessing discharging capacity of revised design of spillway with partial and full opening of all the gates for reservoir water levels up to MWL El. 240.561 m. All the 16 spans were operated equally with gate openings ranging from 1 m to 12 m for various reservoir water levels up to MWL El. 240.561 m. The partial gate opening was considered as the vertical distance from the gate seat El. 226.91 m. The studies indicated that the discharging capacity of spillway was adequate. The partial gate operation results are essential to form the guideline for schedule of gate operation. The studies for schedule of gate operation for various discharges has also been conducted to facilitate smooth functioning of energy dissipator for entire range of discharges.

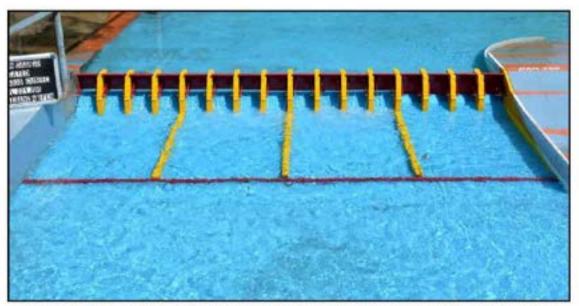


Flow Condition Downstream of Spillway with Bays 2, 3 & 4 in Operation (equally and partially) for the Discharge of 5,001 m¹/s for Gated Operation of Spillway

5857-जिगांव बाँध अधिप्लव मार्ग, महाराष्ट्र के लिए पूर्ण और आंशिक द्वारयुक्त अधिप्लव मार्ग की जल निस्सरण क्षमता एवं द्वार संचालन अनुसूची के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन, 1:100 पैमाने का त्रिमितिय व्यापक प्रतिमान

जिगांव परियोजना महाराष्ट्र के विदर्भ क्षेत्र की प्रमुख सिंचाई परियोजनाओं में से एक है। यह परियोजना बुलढाणा जिले मे जिगांव गाँव के अनुप्रवाह पर पूर्णा नदी पर प्रस्तावित है, जो की तापी नदी के बाएँ किनारे की एक सहायक नदी है। इस परियोजना के अन्तर्गत 8.24 किलोमीटर लम्बे और 35.245 मीटर उँचे मिट्टी के बाँध का निर्माण होगा, जिसका अधिकतम निर्गम बाढ़ 24,131 घन मी./से है। अधिप्लव मार्ग 15 मीटर (चौडा) X 12 मीटर (उँचा) एंव 6 विस्तृतियों का है, जिसका शीर्षस्तर 227.21 मीटर और पियर की चौड़ाई 3.5 मीटर है। ऊर्जा क्षय के लिए शमन कुंडी का प्रबंध किया गया है, जिसका तल सतह 211.6 मीटर एंव संशोधित लंबाई 91.1 मीटर है। अरीय द्वार टूनियन स्तर 231.117 मीटर के साथ दिया गया है। परियोजना अभियंताओं द्वारा अधिप्लव मार्ग पुच्छ कुल्या के तीन विकल्प प्रस्तावित किए गए हैं। सी.डी.ओ. नासिक, द्वारा अधिप्लव मार्ग पुच्छ कुल्या, ओरेखण -। को अंतिम रूप देने के बाद, उसका पुनरुत्पादन प्रतिमान अध्ययन के लिए किया गया है।

जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:100 पैमाने के त्रिमितीय व्यापक प्रतिमान जिसमे संशोधित शमनकुंडी की लंबाई, वक्रित निर्देशक दीवारें, डूबने वाली विभाजित दीवारें, नियंत्रण दीवारें, एंडसिल और पुच्छ वाहिका सम्मिलित किया गया। अधिप्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प पर जल निस्सरण क्षमता हेतु सभी सोलह पूर्ण और आंशिक द्वारयुक्त अधिकतम जलाशय स्तर 240.561 मीटर तक अध्ययन किया गया। सभी 16 विस्तृतियों का द्वार समान रूप से 1 मीटर से 12 मीटर तक विभिन्न जलाशय स्तर 240.561 मीटर तक खोलकर प्रचालित किया गया। द्वार को आंशिक रूप से खोलने के लिए द्वार पीढिका स्तर 226.91 मीटर से उर्ध्वाधर अन्तर को लिया गया है। अध्ययनों से पाया गया कि अधिप्लव मार्ग की निस्सरण क्षमता पर्याप्त है। आंशिक द्वार प्रचालन के परिणाम फाटक प्रचालन अनुसूची के दिशानिर्देश तैयार करने के लिए आवश्यक है। विभिन्न निस्सरणों के लिए द्वार प्रचालन की अनूसूची हेतु अध्ययन किये गए ताकि ऊर्जा क्षयकारक का सुचारू संचालन सभी निस्सरणों के लिए किया जा सके।



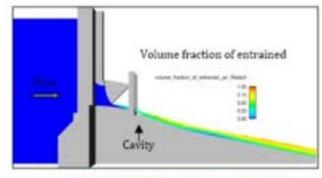
अधिप्लव मार्ग के अनुप्रवाह पर द्वारिय प्रचालन के लिए खंडक 2, 3 & 4 (समान और आंशिक रूप से) प्रचालित 5, 001 घन मी./से के लिए प्रवाह अवस्था



5858-MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SIMULATION OF FLOW OVER SPILLWAY AERATOR USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) SOFTWARE 'FLOW-3D' FOR SUBANSIRI LOWER H. E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH/ASSAM

Subansiri Lower Project is located on river Subansiri on the border of the states of Arunachal Pradesh and Assam. A surface powerhouse has been proposed on the right side of spillway with an installed capacity of 2000 MW (8 units of 250 MW each). The spillway is designed for a maximum outflow flood of 35,000 m³/s at MWL EL 208.25 m. The spillway design consists of three different chutes named as S4 to S7, S3 & S8 and S1-S2 & S9 with varying slope ending in ski-jump buckets having invert elevations at El. 108 m, 118 m and 125 m.

Mathematical model studies have been planned for assessing the performance of spillway with various designs of aerator using CFD software 'FLOW-3D'. This report discusses the results for aerator design with 2.5 m offset without ramp at 27 m downstream of dam axis for spillway profiles S4 to S7. The studies were carried out for gate openings 10%, 30%, 50% and 70% at reservoir water levels 190 m and 205 m for assessing the performance of spillway aerator. The mathematical model was initially validated by comparing the data with the physical model. The results computed in mathematical model were found to be in close agreement with the results observed in physical model. The flow conditions in physical and mathematical model are shown in Photo 1 and 2. After validation of mathematical model studies were further carried out for remaining gate openings at RWL El. 190 m and FRL El. 205 m. The studies indicated a low magnitude of pressures just upstream of the offset for entire range of gate openings at FRL El. 205 m with cavitation index value less than 0.2 i.e. critical cavitation index, which may cause cavitation damage to the spillway surface. Mathematical model identified a need of providing the ramp over the offset for improving the pressures over spillway surface. Pressures were found to be positive throughout the length of spillway after the impact of jet. For lower gate openings, cavitation index value was found just above the critical cavitation index of 0.2 at most of the locations. The jet length decreased with increase in gate opening for a given reservoir water level. The studies indicated a very low air concentration near the spillway bed for higher gate openings. Air entrained by the aerator does not travel with the flow throughout spillway length. The tendency of air bubbles is to travel upward due to buoyancy resulting in reduced air concentration along the spillway surface. This may cause cavitation along spillway surface. Considering low air concentration along spillway profile for higher gate openings and large length of the spillway, it is recommended to provide second aerator so as to minimize the possibility of cavitation along spillway surface.



Flow conditions in mathematical model

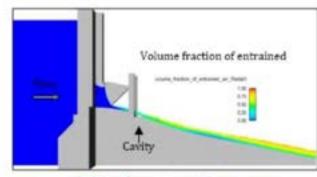


Flow conditions in physical model

5858-सुबनसिरी लोअर बाँध, अरुणाचल प्रदेश / असम के अधिप्लव के वातक पर प्रवाह के अनुकरण के लिए CFD सॉफ्टवेयर 'फ्लो-3डी' के प्रयोग से गणितीय प्रतिमान अध्ययन

सुबनसिरी लोअर परियोजना अरुणाचल प्रदेश और आसाम राज्यों की सीमा पर सुबनसिरी नदी पर स्थित है। अधिप्लव के दाई ओर 2000 मेगावाट (250 मेगावॉट की 8 इकाइयों) के एक सतह बिजलीघर को प्रस्तावित किया गया है। अधिकतम 35000 मीटर घन प्रति सेकंड की बाढ़ के लिए अधिकतम जल स्तर उन्नयन 208.25 मीटर पर अधिप्लव को अभिकल्पित किया गया है। अधिप्लव के अभिकल्प में फिसलन कूद बाल्टी में अलग-अलग ढलान के साथ तीन अलग-अलग प्रवणिका हैं, जिनके नाम S4 से S7, S3 & S8 और S1-S2 & S9 है और जिनका अपवृत उन्नयन, 108 मीटर, 118 मीटर तथा 125 मीटर पर है।

अधिप्लव के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए CFD सॉफ्टवेयर 'FLOW-3D' का उपयोग करते हुए विभिन्न अभिकल्पों के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन की योजना बनाई गई है। इस रिपोर्ट में अधिप्लव रूपरेखा S4 से S7 के लिए बांध अक्ष के 27 मीटर अनुप्रवाह पर बिना ढलान के 2.5 मीटर खसके के साथ वातक के अभिकल्प के परिणामों की परिचर्चा की गई है। अधिप्लव पर वातक के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए जलाशय जल स्तर 190 मीटर और 205 मीटर पर 10%, 30%, 50% और 70% द्रार खोल कर अध्ययन किया गया। गणितीय प्रतिमान को शुरुआत में भौतिक प्रतिमान के आँकडों के साथ तलना करके मान्य किया गया। गणितीय और भौतिक प्रतिमान अध्ययन में प्रवाह अवस्था चित्र 1 और 2 में प्रदर्शित की गई है। गणितीय प्रतिमान के सत्यापन के बाद, जल स्तर उन्नयन 190 मीटर और पूर्ण जलाशय स्तर उन्नयन 205 मीटर पर शेष द्वार खोल कर अध्ययन किया गया। अध्ययनों ने संकेत दिया कि सभी द्वार के संचालन में वातक में खसके तक के उपगमन क्षेत्र में अधिप्लव रूपरेखा पर वाय समवेषण निम्न तल पर शून्य और मुक्त सतह पर बहुत कम था। पूर्ण जलाशय स्तर उन्नयन 205 मीटर पर सभी द्वार विवृत पर कोटरन अनुक्रमणिका मूल्य 0.20 से कम पाया गया, जिससे स्पिलवे की सतह पर कोटरन क्षति हो सकती है। गणितीय मॉडल से अधिप्लव की सतह पर दबाव में सुधार के लिए खसके पर ढलान देने की आवश्यकता निर्धारित हुई। धार के प्रभाव के बाद पूर्ण अधिप्लव में दबाव सकारात्मक पाया गया। कम द्वार विवृत के लिए कोटरन अनुक्रमणिका अधिकांश स्थानों में क्रांतिक कोटरन अनुक्रमणिका 0.20 से ठीक ऊपर पाई गई। जलाशय के जल स्तर पर द्वार विवृत में वृद्धि से धार की लंबाई कम हुई। अध्ययनों से संकेत मिला की उच्चतर द्वार विवृत के लिए अधिप्लव के तल के पास बहुत कम वायु समावेषण हुआ। वातक द्वारा प्रवेश की गई वायु पूरे अधिप्लव में प्रवाह के साथ नहीं चलती हैं। वायु के बुलबुलों की प्रवृत्ति उत्प्लावकता के कारण ऊपर की ओर जाने की होती है जिसके परिणामस्वरूप अधिप्लव की सतह के साथ वाय की सांद्रता कम हो जाती है। यह अधिप्लव की सतह पर कोटरन का कारण हो सकता है। अधिप्लव की बडी लंबाई और उच्च द्वार विवृत पर अधिप्लव रूपरेखा में कम वायू सांद्रता को ध्यान में रखते हुए, अधिप्लव की सतह में कोटरन की संभावना को कम करने के लिए दूसरा वातक प्रदान करने की सिफारिश की है।



गणितीय प्रतिमान अध्ययन में प्रवाह अवस्था



भौतिक प्रतिमान अध्ययन में प्रवाह अवस्था

5870-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR MODIFIED DESIGN OF SPILLWAY AND ENERGY DISSIPATOR (STILLING BASIN WITH BASIN EL. 1257 M) OF DEVSARI H.E. PROJECT, UTTARAKHAND, 1:40 SCALE 2-D SECTIONAL MODEL

Devsari Hydro-electric Project (DHEP) is a diurnal pondage Run-of-the-river scheme located on River Pinder, near Devsari village in Chamoli district of Uttarakhand. The installed capacity of underground powerhouse is 252 MW. Project envisages the construction of 35 m high and 164.5 m long concrete gravity dam with top El. 1303 m. Sluice spillway has been provided to pass a design flood (PMF) of 6,969 m³/s at FRL El. 1300 m through 5 orifice openings of size 12.5 m wide x 8.5 m high with crest level at El. 1272 m. The MWL, FRL and MDDL have been fixed at El. 1301 m, 1300 m and 1295 m respectively. Studies conducted for the original design of spillway with ski jump bucket as energy dissipator indicated that the performance of ski jump bucket was not satisfactory. Hence, feasibility of providing a horizontal stilling basin type of energy dissipator was explored in view of the high tail water levels. Accordingly, hydraulic model studies were conducted in the existing model for modified design of spillway and energy dissipator (Horizontal stilling basin with apron level 1252.5 m). Taking due cognizance of the observations from the model studies and possibility of deposition of sediment in the stilling basin, it was suggested to raise the stilling basin elevation by about 4 to 5 m with the flatter slope of the end sill so as to facilitate movement of sediment from the stilling basin during the operation of spillway.

Model studies were conducted by raising the basin elevation from 1252.5 m to 1257 m and adopting flatter slope of end sill 1:3 instead of 1:1. The performance of the stilling basin has improved the flow conditions over the spillway with shifting of location of front of hydraulic jump to the downstream on the spillway glacis. This minimizes the risk of submergence of spillway crest for higher discharges. The jump was found to be stable even for minor variation (retrograded) tail water level conditions. The stilling basin with raised elevation was found to be satisfactory for the entire range of discharges. Due to flattening of slope of end sill (1:3), the stilling basin has the self-cleansing potential as it facilitates in flushing out the sediments from the basin.



Performance of Stilling basin for Q = 6,969 m³/s, Gated Operation



5870-देवसारी जलविद्युत परियोजना, उत्तराखंड के उत्प्लव मार्ग तथा ऊर्जा क्षयकारक के संशोधित डिजाइन (शमन कुंडी 1257 मी. एप्रन के साथ) के लिए 1:40 पैमाने के द्विमितिय प्रतिमान पर किए गए जलीय प्रतिमान अध्ययन

देवसारी जलविदयुत परियोजना, उत्तराखंड एक दिनयर जल संचय रन-ऑफ-द-रिवर योजना है, जो कि उत्तराखंड के चमोली जिले के देवसारी गांव के पास नदी पिंदर पर स्थित है। पिंडर नदी उत्तराखंड के राज्य में गंगा बेसिन में नदी अलकनंदा की मुख्य सहायक नदी है। भूमिगत बिजलीघर की स्थापित क्षमता 252 मेगावाट है। परियोजना की ऊंचाई 35 मीटर ऊंची और 164.5 मीटर लंबे कंक्रीट गुरुत्व बांध के ऊपर 1303 मीटर ऊंचाई पर है। 6,969 घन मीटर प्रति सेकंड (मी³/से) के डिज़ाइन / संभावित अधिकतम बाढ़ (पीएमएफ) को पास करने के लिए स्लूईस उत्प्लव मार्ग प्रदान किया गया है, जिसमें 12.5 मीटर चौड़ा x 8.5 मीटर ऊंचा पर शिखर स्तर 1272 मीटर ऊंचाई पर 5 छिद्र के उद्घाटन हैं। अधिकतम जलस्तर, पूर्ण जलाशय स्तर और न्यूनतम जलस्तर 1301 m, 1300 m, और 1295 m पर है। तथा उर्जा क्षयकारक के मूल रचना (स्की कूद बाल्टी) के लिए किये गये जलीय प्रतिमान अध्ययन करने के बाद, स्की कूद बाल्टी का प्रदर्शन असंतोषजनक पाया गया था। इसलिए, उच्च पूंछ के जल स्तर को देखते हुए एक क्षैतिज स्थिरता बेसिन (1252.5 मीटर) ऊर्जा विपदाक प्रदान करने की संभाव्यता की जांच की गई।. तदनुसार, जलीय प्रतिमान का अध्ययन मौजूदा प्रतिमान में ब्रेस्ट वॉल उत्सव मार्गऔर ऊर्जा विपदाक (क्षैतिज स्थिरता बेसिन एप्रन स्तर 1252.5 के साथ) के संशोधित अभिकल्प के लिए किया गया था। प्रतिमान अध्ययनों से टिप्पणियों का को और स्थिर बेसिन में तलछट के ढेर की संभावना को ध्यान में रखते हुए, सपाट एन्ड सिल की ढलान के साथ लगभग 4 से 5 मीटर तक स्थिरता बेसिन की ऊंचाई बढ़ाने के लिए सुझाव दिया गया था ताकि उत्प्लव मार्ग के संचालन के दौरान तलछट की गति को सुविधाजनक बनाया जा सके।

बेसिन की ऊँचाई को 1252.5 मीटर से बढ़ाकर 1257 मीटर करने के लिए प्रतिमान अध्ययन किया गया और 1:1 के बजाय 1:3 के ढलान का एन्ड सिल अपनया गया है। बेसिन ऊंचाई (1257 मीटर) और 1:3 ढलान का एन्ड सिल के प्रदर्शन ने उत्प्लव मार्ग ग्लेशिस पर नीचे की ओर जलीय कूद स्थान के स्थानांतरण के साथ प्रवाह की स्थिति में सुधार किया है। यह अधिक निस्सरण के लिए उत्प्लव मार्गक्रेस्ट के डूबने के जोखिम को कम करता है। कूद में मामूली परिवर्तन पूंछ जल स्तर की स्थिति के लिए स्थिर पाया गया था। स्थिरता बेसिन (1257 मीटर) सभी निस्सरण के लिए संतोषजनक पाया गया। एन्ड सील की ढलान के समतल (1: 3) होने के कारण, स्थिरता बेसिन में आत्म-सफाई की क्षमता है क्योंकि यह बेसिन से तलछट को बाहर निकाल सकता है।



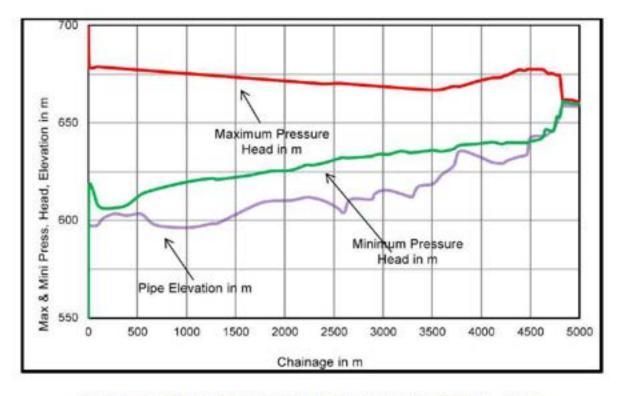
Q=6,969 घनमीटर प्रति सेकंड के लिए स्थिर बेसिन का प्रदर्शन (गेट के साथ)

5873-MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SURGE ANALYSIS OF TUKAI LIFT IRRIGATION SCHEME, TALUKA: KARJAT, DISTRICT: AHMEDNAGAR; MAHARASTRA

The Tukai Lift Irrigation Scheme is situated at Kukadi left bank canal of kukadi dam in the Karjat Taluka of Ahmednagar district in Maharashtra. This scheme envisages lifting of water from Kukadi left bank canal through pumping to irrigate 599 hectare of land in Karjat Taluka. The distribution point is approximately 5000 m away from the lift point.

The lift irrigation scheme for pumping water from the source to the delivery chamber comprises a forebay, a sump, a pumping station with four submersible pumping units, four delivery pipes of 400 mm diameter each, one manifold and a rising main of 740 mm diameter and 5000 m long. The total discharge of four pumps is 0.8 m3/s and total static lift from pump sump to the delivery chamber is 64.717 m. During sudden shut down due to power failure, pumps decelerate rapidly leading to pressure fluctuations due to water hammer. The rising main is required to withstand maximum and minimum pressures.

The maximum pressures varied between 679.1 m (at a chainage of 10 m) to 660.08 m (at a chainage of 5000 m)and the minimum pressures varied between 606.13 m (at a chainage of 150 m) to 660.08 m (at a chainage of 5000 m)in the rising main chainage between 10 m to 5010 m. With the incorporation of ten air valves and 50 m3 air vessel, the maximum and minimum pressures in the rising main were within the acceptable limit. The plot of pressures along the rising main is shown in the figure.



Maximum and Minimum Pressures along the Rising Main with Air Valves – 10 Nos. and Air Vessel of 50 m3 capacity – 1 No

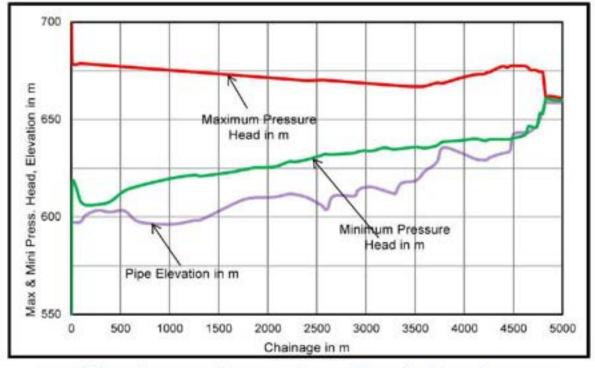
5873-तूकाई उत्थापन सिंचाई परियोजना, तहसील:कर्जत , जिला: अहमदनगर , महाराष्ट्र के लिए गणितीय मॉडल का प्रोत्कर्ष / जल जलाघात विश्लेषण अध्ययन

तुकाई उत्थापन सिंचाई परियोजना, कर्जत तालुका, अहमदनगर जिला में कुकड़ाई कैनल पर स्थित है। इस योजना में कराड तालुका में ५९९ हेक्टेयर भूमि के सिंचाई के लिये पानी उठाने की परिकल्पना की गई है। उत्थापन बिंदु से वितरण बिंदु लगभग ५००० मीटर दूर है |

उत्थापन सिंचाई योजना में एक अग्रताल, एक पंप हौदी, चार निमज्जन पंपिंग इकाइयों का एक पंपिंग स्टेशन, ४०० मिमी के चार निकास नलिका, एक बहुमुखी और ५००० मी लंबा ७४० मिमी व्यास का आरोही पाइप शामिल हैं। चार पंपों का कुल नीस्सरण ०.८ मीटर३/सेकंड है और पंप हौदी से निकास कक्ष तक कुल स्थिर उत्थापक ६४.७१७ मीटर है।

अचानक बिजली खंडित के दौरान, पंप तेजी से धीमा होने की वजह से जलाघात के कारण, पानी के दबाव में तेजी से परिवर्तन होता है| आरोही पाइप को अधिकतम और न्यूनतम दबावों का सामना करना पड़ता है।

आरोही पाइप में अधिकतम ६७९.१(श्रंखला माप १०.० मी.) से ६६०.०८(श्रंखला माप ५००० मी.)और न्यूनतम ६०६.१३ (श्रंखला माप १५०.० मी.)से ६६०.०८ (श्रंखला माप ५००० मी.) दबावों के आकलन लिए गणितीय मॉडल का अध्ययन पानी के अधिकतम और न्यूनतम जलाघात दबाव को एक सुरक्षित डिजाइन सीमा तक कम करने के लिए अनुकूलित करता है। अध्ययन के आधार पर, १० वायु वाल्वों और ५० मीटर३ क्षमता वाले एक वायु पात्र का सुझाव दिया गया है, जिसमें आरोही पाइप के लिए क्रमशः श्रंखला माप १०.० मी. से श्रंखला माप ५००० मी. के पूर्ण अधिकतम और न्यूनतम दबाव को सीमित करना है। आरोही पाइप में दबाव की आलेख को आकृति में दिखाया गया है।



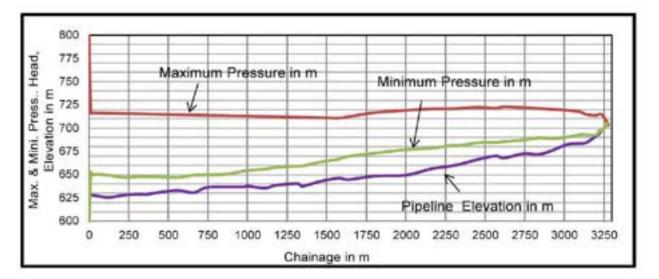
वायु वाल्वों और ५० मीटर ३ क्षमता वाले एक वायु पात्र के साथ आरोही पाइप के अधिकतम और न्यूनतम दबाव

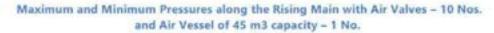
5875-MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SURGE ANALYSIS OF MODIFIED HANBARAWADI LIFT IRRIGATION SCHEME, TALUKA: KARAD, DISTRICT: SATARA, MAHARASTRA

The Hanbarwadi Lift Irrigation Scheme is proposed on the Arphal left bank canal (Ch. of 721.500 m) of Kanhar dam in Karad Taluka of Satara district in Maharashtra. This scheme envisages lifting of water from Arphal canal through pumping to irrigate 2600 hectare of land in Karad Taluka. The distribution point is approximately 3280 m away from the lift point.

The lift irrigation scheme for pumping water from the Arphal left bank canal to the delivery chamber comprises a forebay, a sump, a pumping station with four submersible pumping units, four delivery pipes of 450 mm diameter, one manifold and a rising main of 900 mm diameter and 3280 m long (total of curvilinear and straight segments of rising mains). The total discharge of four pumps is 1.271 m3/s and total static lift from pump sump to the delivery chamber is 79 m. During sudden shut down due to power failure, pumps decelerate rapidly leading to pressure fluctuations due to water hammer. The rising main is required to withstand maximum and minimum pressures.

The maximum pressures varied between 716.47 m to 704.64 m and the minimum pressures varied between 652.48 m to 704.64 m in the rising main chainage between 10 m to 3280 m. With the incorporation of ten air valves and 45 m3 air vessel, the maximum and minimum pressures in the rising main were within the acceptable limit. The plot of pressures along the rising main is shown in the figure.





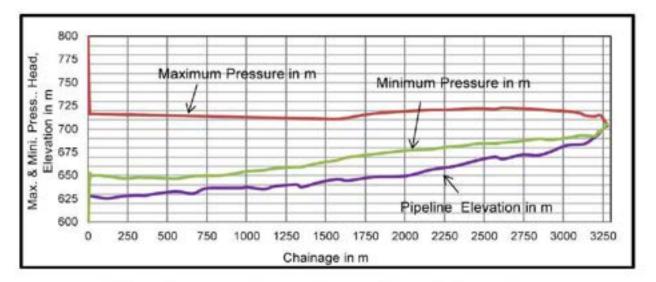


5875-संशोधित हंबरवाडी उत्थापन सिंचाई परियोजना, तहसील:कराड, जिला:सातारा, महाराष्ट्र के लिए गणितीय मॉडल का प्रोत्कर्ष / जल जलाघात विश्लेषण अध्ययन

संशोधित हंबरवाडी उत्थापन सिंचाई परियोजना, कराड तालुका, सातारा जिला में अरफाल वियर पर स्थित है। इस योजना में कराड तालुका में २६०० हेक्टेयर भूमि के सिंचाई के लिये पानी उठाने की परिकल्पना की गई है। उत्थापन बिंदु से वितरण बिंदु लगभग ३२८० मीटर दूर है।

उत्थापन सिंचाई योजना में एक अग्रताल, एक पंप हौदी, चार निमज्जन पंपिंग इकाइयों का एक पंपिंग स्टेशन, ४५० मिमी के चार निकास नलिका, एक बहुमुखी और ३२८० मी लंबा ९०० मिमी व्यास का आरोही पाइप शामिल हैं। चार पंपों का कुल नीस्सरण १.२७१ मीटर३/सेकंड है और पंप हौदी से निकास कक्ष तक कुल स्थिर उत्थापक ७९ मीटर है। अचानक बिजली खंडित के दौरान, पंप तेजी से धीमा होने की वजह से जलाघात के कारण, पानी के दबाव में तेजी से परिवर्तन होता है। आरोही पाइप को अधिकतम और न्यूनतम दबावों का सामना करना पड़ता है। आरोही पाइप में अधिकतम और न्यूनतम दबावों के आकलन लिए गणितीय मॉडल का अध्ययन किया गया।

अधिकतम दबाव ७१६.४७ मीटर से ७०४.६४ मीटर के बीच और न्यूनतम दबाव ६५२.४८ मीटर से ७०४.६४ मीटर के बीच विभिन्न प्रकार के बढ़ते मुख्य श्रृंखला में १० मीटर से ३,२८० मीटर के बीच भिन्न होता है। विश्लेषण एक जलाघात प्रोग्राम के उपयोग से किया गया है। यह प्रोग्राम, वायु वाल्व और वायु पान्न के उपयोग से पानी के अधिकतम और न्यूनतम जलाघात दबाव को एक सुरक्षित डिजाइन सीमा तक कम करने के लिए अनुकूलित करता है। अध्ययन के आधार पर, १० वायु वाल्वों और ४५ मीटर३ (श्रंखला माप १०.० मी.) क्षमता वाले एक वायु पात्र का सुझाव दिया गया है, जिसमें आरोही पाइप के लिए क्रमशः २४ मीटर (श्रंखला माप १०.० मी.) और २.७१ (श्रंखला माप ३२८० मी.) मीटर के पूर्ण अधिकतम और न्यूनतम दबाव को सीमित करना है। आरोही पाइप में दबाव की आलेख को आकृति में दिखाया गया है|

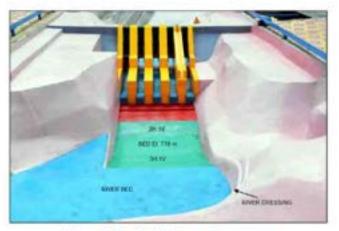


वायु वाल्वों और ४५ मीटर३ क्षमता वाले एक वायु पात्र के साथ आरोही पाइप के अधिकतम और न्यूनतम दबाव

5883 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR SPILLWAY AND ENERGY DISSIPATOR OF ARUN-3 H.E. PROJECT, NEPAL; 1:70 SCALE 3-D COMPREHENSIVE MODEL

Arun-3 H. E. Project contemplated as a run-of-river scheme, located on River Arun, a principal tributary of Kosi River in Eastern Nepal. The project is being implemented by SJVN and Arun-3 Power Development Company (P) Ltd. (SAPDC), a wholly owned subsidiary of SJVN Ltd. The Dam Site is near Num village and Power house site is near Siding Village of Sankhuwashabha District in Nepal. The project is located at Latitude 27°30'N to 27°35'N and Longitude 87°12'E to 87°20'E. The diversion dam is envisaged to be a concrete gravity dam of about 80 m in height with its top level at EL 849 m, FRL El. 845 m and MDDL El. 835 m. The spillway is designed to pass the design outflow flood of 15710 m³/s (PMF of 8,880 m3/s plus GLOF of 6,830 m3/s) through 5 orifice openings of size 9 m wide x 14.85 m high with crest level at EL 795 m. An underground power house has been provided on the left bank of the river with an installed capacity of 900 MW (4 x 225 MW). A ski-jump bucket with a radius of 60 m, lip angle 27° and invert at EL 783.99 m has been provided for energy dissipation. Hydraulic model studies were conducted for assessing the discharging capacity of spillway for entire range of discharges for the ungated operation of spillway. Discharge of 16,480 m3/s & design discharge of 15,710 m3/s could be passed at FRL El. 845 m & El. 841.5 m respectively with all 5 spans fully open. Maximum discharge of 17,300 m3/s could be passed at MWL EL 849 m with all 5 spans fully open. As such, the discharging capacity of the spillway is considered to be adequate. Elevation of trunnion is found to be acceptable. Submerged ski action was observed for 3,928 m³/s, 7,855 m³/s, 11,783 m³/s and 15,710 m³/s for gated operation of spillway. For ungated operation of spillway, hydraulic jump was seen forming in the bucket for 3,928 m3/s and 7,855 m3/s whereas submerged ski action was observed for 11,783 m³/s and 15,710 m³/s. Dressing the river banks along the left side (cross section D-6 to D-11) as provided by SJVNL looks inadequate.

To lower the water levels and facilitating increased waterway downstream of spillway bucket, additional dressing of left bank downstream of preformed plunge pool was recommended. If the additional dressing of left bank of river is unable to facilitate in forming the ski action for the discharges up to 7,855 m³/s for ungated operation of spillway, raising of crest level at appropriate elevation is recommend so that the ski action could take place for the discharges up to 7,855 m³/s. Tranquil flow conditions with mild vortices in front of the power intake were observed while passing the intake discharge of 344.68 m³/s through all the units with reservoir water levels at FRL. El. 845 m and MDDL El. 835 m with spillway closed condition. For deciding the gate operation schedule for assessing the effectiveness of reservoir flushing, few qualitative observations were made on the spillway model to assess the performance of energy dissipator while passing the discharges of 600, 1,000 and 1,500 m³/s (assumed as representative flushing discharges) with left end spans fully opened. Hydraulic jump was seen forming predominantly in the bucket region for all the observed discharges. Also, flushing operation by selective operation of few gates in sequence is not recommended as such flushing operation may cause deposition of sediment in front of adjacent closed spans. Scour studies will be taken up subsequently on the model to finalize plunge pool geometry.



View of Dry Model from Downstream



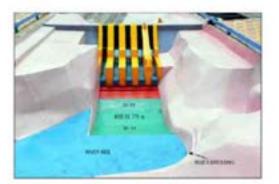
Performance of Ski Jump Bucket for Q = 15,710 m3/s (Gated flow)



5883 - अरुण-3 जलविदृयुत परियोजना, नेपाल, के उत्प्ल्वमार्ग और ऊर्जा क्षयकारक के लिए 1:70 पैमाने के त्रिआयामी (3-डी) व्यापक प्रतिमान पर जलीय प्रतिमान अध्ययन

अरुण -3 जलविदयुत परियोजना एक रन-ऑफ-रिवर योजना है, जो पूर्वी नेपाल में कोसी नदी की एक प्रमुख सहायक नदी अरुण पर स्थित है। परियोजना SJVN और अरुण -3 पावर डेवलपमेंट कंपनी (P) लिमिटेड (SAPDC), SJVN Ltd. की पूर्ण स्वामित्व वाली सहायक कंपनी द्वारा कार्यान्वित की जा रही है। बांध स्थल नम गाँव के पास है और उर्जा गृह साइट नेपाल में सांखवासभा जिले के साइडिंग गांव के पास है। यह परियोजना अक्षांश 27 ° 30'N से 27 ° 35'N और देशांतर 87 ° 12'E से 87 ° 20'E तक स्थित है। परिवर्तन बांध लगभग 80 मीटर ऊँचाई का गुरुत्वाकर्षण बांध है जिसकी ऊंचाई 849 मीटर शीर्ष स्तर के साथ, पूर्ण जलाशय स्तर 845 मीटर और न्युनतम जलस्तर 835 मीटर पर है। उत्प्ल्वमार्ग को 15710 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) के बहिर्वाह बाढ़ (8,880 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) संभावित अधिकतम बाढ (PMF) और 6,830 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) की हिमनदी झील विस्फोट की बाढ (GLOF)) को पास करने के लिए अभिकल्प किया गया है। 9 मीटर चौडे x 14.85 मीटर ऊँचे आकार के 5 छिंद्र के माध्यम से पारित किया जाता है। स्पिलवे कि शिखर ऊंचाई 795 मीटर पर है। 900 मेगावाट (4 x 225 मेगावाट) की स्थापित क्षमता के साथ नदी के बाएं किनारे पर एक भूमिगत उर्जा गृह बनाया गया है। ऊर्जा अपव्यय के लिए 60 मीटर की त्रिज्या, लिप एंगल 27º और 783.99 मीटर स्की कद बाल्टी प्रदान की गई है। उत्प्ल्वमार्ग की पुरी संचालन के लिए सभी निस्सरण के लिए के निर्वहन क्षमता का आकलन करने के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन किया गया था। निस्सरण 16,480 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) पूर्ण जलाशय स्तर ऊंचाई 845 मीटर और 15,710 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) के अभिकल्प निस्सरण को 841.5 मीटर की ऊंचाई पर पारित किया जा सकता है, जिसमें सभी 5 स्पैन पूरी तरह से खुले होंगे। अधिकतम निस्सरण 15,710 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) को अधिकतम जलस्तर 849 मीटर पर पारित किया जा सकता है जिसमें सभी 5 स्पैन पूरी तरह से खुले हैं। इसी तरह, उत्ख्वमार्ग की निर्वहन क्षमता को पर्याप्त माना जाता है। दूनियन की ऊंचाई स्वीकार्य पाई जाती है। उत्प्ल्वमार्ग द्वारयुक्त परिचालन 3,928 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s), 7,855 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s), 11,783 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) और 15,710 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) के लिए जलमग्न स्की क्रिया देखी गई। उत्प्ल्वमार्ग के अनगेटेड ऑपरेशन 3,928 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) और 7,855 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) के लिए बाल्टी में जलीय कृद को देखा गया था और 11,783 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) और 15,710 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) के लिए जलमग्न स्की क्रिया देखी गई। एसजेवीएनएल द्वारा नदी के किनारों को बाईं ओर दि गई (अनुप्रस्थ काट डी -6 से डी -11 तक) परिधान अपर्याप्त है।

पानी के स्तर को कम करने और उत्स्वमार्ग बाल्टी के नीचे की ओर बढ़ते जलमार्ग की सुविधा के लिए, पूर्ववर्ती डुबकी पूल के बाएं किनारे के अतिरिक्त परिधान की सिफारिश की गई थी। यदि नदी के बाएं किनारे की अतिरिक्त परिधान, उत्प्ल्वमार्ग के अनियोजित संवालन के लिए 7,855 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) तक के निस्सरण के लिए फिसलन क्रिया होने में असमर्थ है, तो उचित शिखर ऊंचाई स्तर बढ़ाने की सिफारिश की जाती है, ताकि 7,855 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) फिसलन क्रिया हो सके । पावर इन्टेक के सामने हल्के भंवरों के साथ ट्रैंकिल प्रवाह की स्थिति उर्जा अंतर्ग्राही निस्सरण 344.68 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) के निर्वहन के दौरान सभी इकाइयों के माध्यम से जलाशय के पूर्ण जलाशय स्तर 845 मीटर और न्यूनतम जलस्तर 835 मीटर स्पिलवे बंद स्थिति के साथ देखी गई। द्वार परिचालन अनुसूची तय करने और जलाशय फ्लशिंग की प्रभावशीलता का आकलन करने के लिए, 600, 1,000 और 1,500 घन मीटर प्रति सेकंड (m3/s) (प्रतिनिधिक फ्लशिंग निस्सरण के रूप में) के निस्सरण को पारित करते समय और ऊर्जा प्रसार के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए उत्खवमार्ग प्रतिमान पर कुछ गुणात्मक अवलोकन किए गए। सभी निस्सरण के लिए बाल्टी क्षेत्र में जलीय कूद मुख्य रूप से बनते देखा गया। इसके अलावा, अनुक्रम में कुछ फाटकों के चयनात्मक संचालन द्वारा फ्लशिंग कार्य की सिफारिश नहीं की जाती है क्योंकि इस तरह के पलशिंग ऑपरेशन से बंद स्पैन के सामने तलछट का जमाव हो सकता है। प्लंज पूल ज्यामिति को अंतिम रूप देने के लिए प्रतिमान पर क्षरण अध्ययन किया जाएगा।





5890 - ADDITIONAL HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR POWER HOUSE TAILRACE CHANNEL, SUBANSIRI LOWER H.E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH

Subansiri Lower HE Project is the biggest hydroelectric project undertaken in India so far and is a run-of -river scheme on river Subansiri. Total generation capacity of the project is 2000 MW. The studies for powerhouse tailrace joining works with river was referred by the Executive Director (D&E), NHPC for conducting hydraulic model studies on 1:35 scale geometrically similar Froudian model. The studies with the original and modified designs (Alternative -1 and 2) of the tailrace channel were conducted at CWPRS, Pune during 2008 to 2012 and the Technical reports bearing No. 4723 of March 2010 and No. 4988 of August 2012 had already been submitted to the Project authorities. As the performance of original and modified designs were not much satisfactorily, it was recommended to further flatten the slope of the TRC to improve the flow conditions. Accordingly additional hydraulic model study on the existing physical model was under taken at CWPRS for power house tailrace joining with modified tailrace channel upstream slope 1V: 2H across all units as Alt (3). The modifications which were suggested were incorporated in the model as Alternative-3 along with the extreme left side boundary as straight and right side curvilinear. The studies indicated that the flow conditions in the tail pool and over the weir for both Alternative 3 and Alternative 2 (modified) were comparable after the introduction of guide plates in the scroll case. Velocities of flow in the tailrace channel over the weir were measured and found it to be non-uniform over the entire length of the weir for various combinations of power units in operation. Water surface fluctuations over the entire length of the weir were almost negligible and no noticeable variation in the water surface was observed for various combinations of power units in operation. As the flow conditions for both Alternatives viz. Alternative-2 (modified) and Alternative-3 were almost similar, either of the Alternatives was suggested vide Technical report bearing No. 5890 of January 2021 to adopt as per site constraints.



Closer View of the Model Without Power Units Running



Flow Conditions in the Tail Pool for all Power Units Running



5890 - बिजली घर विसर्जनी वाहिका, सुबनसीरी लोअर पनबिजली परियोजना, अरूणाचल प्रदेश के लिए अतिरिक्त जलीय प्रतिमान अध्ययन

सुबनसिरी लोअर पनबिजली परियोजना भारत की अब तक की सबसे बड़ी पनबिजली परियोजना है और यह सुबनसिरी नदी पर एक रन-ऑफ-रिवर योजना है। परियोजना की कुल उत्पादन क्षमता 2000 मेगावाट है। बिजली घर विसर्जनी को नदी के साथ जोड़ने के कार्य के लिए अध्ययन को कार्यकारी निदेशक (डी एंड ई), एन.एच.पी.सी. द्वारा 1:35 पैमाने पर ज्यामितीय रूप से समान फ्रॉडियन अध्ययन पर जलीय प्रतिमान अध्ययन करने के लिए संदर्भित किया गया था। विसर्जनी वाहिका के मूल और संशोधित अभिकल्प (विकल्प-1 और 2) का अध्ययन केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला, पुणे में 2008 से 2012 के दौरान किया गया जिसको तकनीकी रिपोर्ट संख्या 4723, मार्च 2010 और रिपोर्ट संख्या 4988, अगस्त 2012 द्वारा परियोजना अधिकारियों को पृष्टि किया गया।

चूंकि मूल और संशोधित अभिकल्पों का प्रदर्शन अधिक संतोषजनक नहीं था, इसलिए प्रवाह की स्थिति में सुधार के लिए टीआरसी की ढलान को और अधिक समतल करने की सिफारिश की गई थी । तदनुसार, मौजूदा भौतिक प्रतिमान पर अतिरिक्त जलीय प्रतिमान का अध्ययन बिजली घर विसर्जनी को संशोधित विसर्जनी वाहिका ऊर्ध्वप्रवाह ढलान 1V: 2H के साथ विकल्प-3 के रूप में सभी इकाइयों में शामिल करने हेतु केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला में किया गया था । सुझाए गए संशोधनों को प्रतिमान में विकल्प-3 के रूप में शामिल किया गया है, साथ ही साथ अत्यंत बाईं सीमा सीधी और दाईं घुमावदार रकखी गयी। अध्ययनों ने दर्शाया कि स्क्रॉल केश में गाइड प्लेट्स को डालने के बाद विकल्प-3 और विकल्प-2 (संशोधित) दोनों के लिए टेल पूल और वियर पर प्रवाह की स्थिति तुलनीय थी। वियर के ऊपर विसर्जनी वाहिका में प्रवाह के वेगों को मापा गया और इस कार्य प्रणाली में बिजली इकाइयों के विभिन्न संयोजनों के लिए वियर की पूरी लंबाई में वेग असमान पाया गया । वियर की पूरी लंबाई पर पानी की सतह में उतार-चढ़ाव लगभग नगण्य था और कार्य प्रणाली में बिजली इकाइयों के विभिन्न संयोजनों के लिए पानी की सतह में कोई ध्यान देने योग्य भिन्नता नहीं देखी गई । दोनों विकल्पों के लिए प्रवाह की स्थिति के रूप में विकल्प-2 (संशोधित) और विकल्प-3 लगभग समान हैं। दोनों में से किसी भी विकल्प को परियोजना प्राधिकरियों द्वारा साइट बाधाओं के अनुसार अपनाया जा सकता है। इस बात को परियोजना प्राधिकरियों को तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5890, जनवारी 2021 द्वारा अवगत कराया गया।



विजली इकाइयों के संचालन के विना प्रतिमान का नजदीकी दृश्य

संचालित सभी विजली इकाइयों के दौरान टेल पूल में प्रवाह की स्थिति

5898 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DESILTING CHAMBER OF KHOLONGCHHU H.E. PROJECT, BHUTAN

The Kholongchhu Hydro Electric Project is located at the lower course of Kholongchhu River just before its confluence with Dramengchu (Gongrichu) in Trashiyangtse District of Bhutan. The proposed project is a runof- the river scheme and envisages utilization of a net head of about 761.53 m. The installed capacity of the project is 600 MW (4x150 MW). Two no. of feeder tunnel of 4.70 m diameter, horse shoe shaped with intake discharge of 106.8 m³/s (including 20% flushing discharge) are proposed from power intake to desilting chambers. The proposed desilting chamber arrangement comprises two D-Shaped type desilting chambers of 13.0 m (W) X 18 m (H) x 350 m (L) for exclusion of 90% suspended particles coarser than 0.2 mm size and maximum sediment concentration of 4000 ppm. The model was constructed to a scale of 1:30 G.S. The view of desilting chamber as reproduced in the model is shown in photo 1.

The average settling efficiency of the desilting chamber based on analytical method worked out to be 89.82 % and on actual experimental basis it was 85.2 % for the sediment used in the model (difference of 4.62 %). An equivalent gradation curve for prototype gives a value of settling efficiency of 98% for 0.2 mm size particles. If the difference of 4.62 % is considered, the settling efficiency of particle size of 0.2 mm works out to be 93.38 %. Comparing this higher settling efficiency with 90 % as considered during the design, there is a scope for reduction in length of desilting chamber. A prototype settling efficiency curve for various lengths of desilting chamber for 0.2 mm size particle (based on analytical calculations) is prepared as shown in figure 1. From this curve, it is seen that the settling efficiency is 96.5 % for 300 m length of desilting chamber. By applying the difference of 4.62 % in analytical and experimental estimation; this settling efficiency works out to be 91.88 %. Based on this analysis, the length of desilting chamber may be reduced by 50 m from the proposed designed length of 350 m. Hence, desilting chamber of size 300 m (L) x 13 m (W) x 18 m (H) is adequate for 90 % settlement of sediment size of 0.2 mm and above.

The inlet transition with a bed slope of 1 V: 2.255 H is adequate for desired flow diffusion and transport of sediment without deposition on its bed. Size of settling trench provided at bottom of desilting chamber is adequate to accommodate the dunes of settled sediment formed between successive openings. Size and spacing of openings connecting main chamber with silt flushing tunnel is adequate in drawing the required flushing discharge for flushing of settled sediment. These are revised for reduced 300 m length of desilting chamber. The settled sediment could be easily transported through silt flushing tunnel below the chamber without any deposition.



View of model looking upstream

Variation of Prototype Settling Efficiency with Length

5898 - खोलोंग्चु जल विद्युत परियोजना, भूटान के निस्सादन कुंड के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

खोलोंग्चु जल विद्युत परियोजना भूटान के ट्राश्यांग्से (Trashiyangtse) ज़िले में ड्रामेंग्चु (गोंग्रिचु) के साथ संगम से पहले खोलोंग्चु नदी के निचले हिस्से में स्थित है। प्रस्तावित परियोजना एक रन-ऑफ-द-रिवर योजना है और लगभग 761.53 मी. के शुद्ध शीर्ष (net head) के उपयोग की परिकल्पना की गयी है। परियोजना की स्थापित क्षमता 600 मेगावाट (4x150 मेगावाट) है। विद्युत् अंतरग्राही से निस्सादन कुंड तक 106.8 मी³/से. (20% धावन निस्सरण सहित) अंतरग्राही निस्सरण के लिए दो हॉर्स शू आकर तथा 4.70 मी. व्यास की फीडर सुरंग प्रस्तावित हैं। इस परियोजना में 0.2 मिमी. तथा उस से बड़े 90 % निलंबित अवसाद को निकालने के लिए दो डी-आकार के निस्सादन कुंड प्रस्तावित हैं। प्रत्येक निस्सादन कुंड की माप 13.0 मी. (चौ) X 18 मी. (ऊँ) x 350 मी. (ल) तथा अधिकतम अवसाद सांद्रता 4000 पीपीएम होगी। यह प्रतिमान 1:30 ज्यामितीय तुल्य पैमाने पर बनाया गया। प्रतिमान में प्रतिपादित किये गए निस्सादन कुंड का दृश्य चित्र 1 में दर्शाया गया है।

प्रतिमान में प्रयोग किये गए अवसाद के लिए निस्सादन कुंड की विश्लेष्णात्मक विधि द्वारा निकाली गई औसत निषदन दक्षता 89.82 % है तथा प्रतिमान में वास्तविक प्रयोगात्मक आधार पर 85.2 % है (4.62 % का अंतर)। आदिरूप के समकक्ष श्रेणीकरण वक्र (prototype equivalent gradation curve) द्वारा 0.2 मिमी. आकार के कण के लिए निषदन दक्षता 98 % है। 4.62 % के अंतर को मानते हुए यदि गणना की जाये तो 0.2 मिमी. आकार के कण के लिए निषदन दक्षता 93.38 % होगी। यदि इस निषदन दक्षता को अभिकल्प के समय मानी गयी 90 % दक्षता से तुलना करें तो निस्सादन कुंड की लम्बाई कम करने की गुंजाइश है। इसके लिए निस्सादन कुंड की विभिन्न लम्बाई तथा 0.2 मिमी आकार के कण के लिए विश्लेषणात्मक गणना पर आधारित आदिरूप निषदन दक्षता वक्र (prototype settling efficiency curve) बनाया गया जो रेखा चित्र 1 में दिखाया गया है। इस वक्र से यह पाया गया कि 300 मी लम्बाई के निस्सादन कुंड के लिए निषदन दक्षता 96.5 % है और यदि इसमें विश्लेष्णात्मक तथा प्रतिमान में प्रयोगात्मक आधार पर प्राप्त दक्षता का 4.62 % अंतर लागू किया जाये तो यह निषदन दक्षता 91.88 % होगी। इस विश्लेष्ण के आधार पर निस्सादन कुंड की लम्बाई 350 मी की अभिकल्पित लम्बाई से 50 मी कम की जा सकती है। अत: 300 मी (ल) x 13 मी (चौ) x 18 मी (ऊँ) आकार का निस्सादन कुंड 0.2 मिमी और इस से बड़े आकार के अवसाद कर्णो के 90 % निषदन के लिए पर्याप्त है।

1 उर्ध्वाधर : 2.255 क्षैतिज तल ढाल का अंतर्गम संक्रमण, वांछित प्रवाह विसरण और तल पर जमाव के बिना अवसाद अपवाहन के लिए पर्याप्त है। क्रमिक छिट्रों के बीच में बनने वाले निषदित अवसाद के टिब्बों को समायोजित करने के लिए निस्सादन कुंड के नीचे प्रदान किए गए निषदन ट्रेंच का आकार पर्याप्त है। निषदित अवसाद की निस्तब्धता (flushing) के लिए आवश्यक धावन निस्सरण को निकालने के लिए मुख्य कुंड तथा अवसाद धावन सुरंग को जोड़ने वाले छिट्रों का आकार तथा अंतर पर्याप्त है। ये 300 मी लम्बे निस्सादन कुंड के लिए संशोधित किये गए हैं। कुंड के नीचे प्रदान कि गयी अवसाद धावन सुरंग द्वारा बिना किसी जमाव के निषदित अवसाद आसानी के साथ अपवाहित हो रहा था।



प्रतिप्रवाह की तरफ का प्रतिमान दृश्य



निस्सादन कुंड की लम्बाई और आदिरूप निषदन दक्षता में विविधता

5902-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR KHOLONGCHHU DAM SPILLWAY, BHUTAN, 1:45 SCALE 2-D SECTIONAL MODEL

The proposed Kholongchhu H.E. Project with installed capacity of 600 MW is a run of river scheme, located on river Kholongchhu, in Bhutan. The project envisages construction of a 167 m long and 62 m high concrete gravity dam above river bed. The dam has been provided with a breast wall spillway with 5 spans of 6.8 m wide x 12.9 m high, equipped with radial gates separated by 8 m thick piers. The crest level of the spillway is at El. 1515 m and the FRL is at 1572 m. The spillway is required to pass a design discharge of 8750 m3/s (PMF). A ski-jump bucket with 40 m radius and 350 lip angle is provided for energy dissipation. Hydraulic model studies were conducted on 1:45 scale 2-D sectional model to assess the performance of spillway in respect of discharging capacity, pressures over spillway profile, and performance of ski jump bucket for entire range of discharges. It was observed that the design discharge of 8750 m3/s could be passed at RWL EI 1752.33 m with all gates fully open. It was observed that a discharge of 11,549 m3/s could be passed at FRL El. 1572 m with all gates fully open. With one span inoperative, a discharge of 9238 m3/s could be passed at FRL. As such, the discharging capacity of the spillway is found to be adequate. Pressure profiles for gated operation of the spillway indicate that the pressures are negative both along the centre of the spillway and side of the pier from Ch 28 m downstream of dam axis which is slightly away from the gate seat to Ch 55 m i.e. till the end of the pier and beginning of the bucket portion of the energy disipator. The cavitation indices were found to be less than critical cavitation index of 0.2 in this zone there by making it susceptible for caviation. Hence, spillway profile was not found to be acceptable in respect of pressures for gated operation of spillway. It is recommended to modify the spillway profile by making it flatter in that zone to protect the spillway surface due to cavitation damage.

The performance of ski-jump bucket was observed for the entire range of discharges and reservoir water levels with ungated and gated operation of spillway. It is felt that it is necessary to modify the design of spillway and energy dissipator to achieve satisfactory energy dissipation under ungated operation of spillway. Reducing the bucket lip angle form 35° to 30° may be considered as an option. Under gated operation of the spillway, ski-action was observed for entire range of discharges. However performance of skijump- bucket was hampered due to the formation of rooster tails for all the discharges. In view of this, it is felt that keeping the pier length same, the pier shape may be modified by extending the tapering to the end of the pier nose in place of the present curved shape, which may eliminate the formation of rooster tails.



Flow conditions over the spillway and energy dissipator (Q = 8750 m3/s (100%), ungated operation of spillway)

5902-खोलोंगछू जलविधुत परियोजना के बांध अधिप्लव मार्ग, भूतान, के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:45 पैमाना द्विमितीय खंडीय प्रतिमान

720 MW स्थापित क्षमता की खोलोंगळ जलविधत परियोजना, भुतान में खोलोंगळ नदी पर स्थित एक अपवाह नदी परियोजना है। इस परियोजना में नदी के तल के ऊपर 167 मीटर लंबे और 62 मीटर ऊंचे कंक्रीट के गुरुत्व बांध के निर्माण की परिकल्पना की गई है। बांध को अग्रदीवार अधिप्लव मार्ग के साथ 5 विस्ततियां 6.8 मीटर चौडे x 12.9 मीटर ऊंचे, स्थान पर प्रदान किया गया है, जो त्रिज्यक द्वारो से सुसज्जित है और 8 मीटर मोटे स्तंभो द्वारा अलग किया गया है। अधिप्लव मार्ग का शिखर स्थर 1515 मीटर ऊँचाई का है और पूर्ण भरे जलाशय (FRL) का स्तर 1572 मीटर पर है। अधिप्लव मार्ग को 8750 घन मीटर / सेकंड अधिकतम अनुमानित बाढ (PMF) के अभिकल्प निस्सरण पार करने के लिए अभिकल्पित किया गया है । 40 मीटर त्रिज्या और 35° ओष्ठ कोण के साथ जल फिसलन बाल्टी ऊर्जा अपव्यय के लिए प्रदान की गई है । अधीपलाव मार्ग की निस्सरण क्षमता, अधिप्लव मार्ग रुपरेखा पर दबाओ के आकलन हेत्, जालफिसलन बाल्टी की प्रदर्शन की आकलन के लिए 1:45 पैमाने पर द्विमीतिय खंडीय प्रतिमान पर अध्ययन किया गया है। यह देखा गया कि 8750 घन मीटर / सेकंड के अभिकल्प निस्सरण को जलाशय जल स्थर ऊंचाई (RWL) 1752.33 मीटर पर सभी फाटक परी तरह से खले रहने के साथ पार किया जा सकता है। यह देखा गया कि 11,549 घन मीटर / सेकंड के निस्सरण को पूर्ण भरे जलाशय ऊंचाई (FRL) 1572 मीटर पर सभी द्वार पूरी तरह से खुले रहने के साथ पार किया जा सकता है। एक विस्तृति निष्क्रिय के साथ, पूर्ण भरे जलाशय (FRL) पर 9238 घन मीटर / सेकंड का निस्सरण पार किया जा सकता है। जैसे की, अधिप्लव मार्ग की निस्सरण क्षमता पर्याप्त पाई गई । अधिप्लव मार्ग के द्वार प्रचालन के लिए दबाव रुपरेखा से पता चलता है कि बाँध अक्ष के श्रंखला माप 28 मीटर अनप्रवाह से अधिप्लव मार्ग के केंद्र और खंब के किनारे दोनों तरफ नकारात्मक दाब पाया गया है, जो द्वार पीढिका से थोडी दूरी पर श्रंखला माप 55 मीटर तक है, यानी खंब के अंत तक और ऊर्जा क्षयकारक के बाल्टी भाग की शुरुआत तक है । कोटरन सूचकांक क्रांतिक कोटरन सूची 0.2 से कम पाए गए । इस क्षेत्र में यह कोटरन के लिए अतिसंवेदनशील बनाता है। इसलिए, अधिप्लव मार्ग के द्वारयुक्त प्रचालन के लिए दबाव के संबंध में अधिप्लव मार्ग रुपरेखा को स्वीकार्य नहीं पाया गया। कोटरन हानि से अधिप्लव मार्ग की सतह को सुरक्षित रखने के लिए उस क्षेत्र को सपाट करके अधिप्लव मार्ग की रुपरेखा में सुधार करने की सिफारिश की जाती है । अधिप्लव मार्ग के बिना और द्वारयक्त संचलन के साथ जलफिसलन बाल्टी का प्रदर्शन संपूर्ण निस्सरण श्रेणी और जलस्तर के लिए देखि गई। यह महसस किया जाता है कि अधिप्लव मार्ग के द्वार के बिना संचालन के साथ संतोषजनक ऊर्जा अपव्यय को प्राप्त करने के लिए अधिप्लव मार्ग और ऊर्जा क्षयकारक के अभिकल्पों की सुधार करना आवश्यक है। बाल्टी किनारे के कोण को 35° से 30° तक कम करना एक विकल्प के रूप में माना जा सकता है। अधिप्लव मार्ग के द्वारयक्त संचालन के साथ, निस्सरण की पूरी श्रेणी के लिए फिसलन क्रिया देखी गयी। हालांकि सभी निस्सरणो के लिए रूस्टर टेल (Rooster tail) के गठन के कारण जल फिसलन बाल्टी के प्रदर्शन में बाधा उत्पन्न हुई। इसे देखते हुए, यह महसूस किया जाता है कि खंब की लंबाई को समान रखते हुए, वर्तमान वक्रित आकार के स्थान पर स्तम्भाग के अंत तक शुंडाकर का विस्तार करके खंब के आकार में सुधार की जा सकती है, जो रूस्टर टेल (Rooster tail) के गठन को समाप्त कर सकें ।



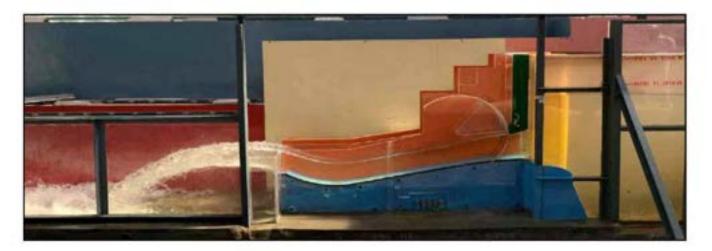
अधिप्लव मार्ग और ऊर्जा क्षयकारक पर प्रवाह की स्थिति (Q = 8750 m3/s (100%)), अधिप्लव मार्ग का बिन द्वार संचालन

5903-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR MODIFIED SPILLWAY OF KWAR H. E. PROJECT, JAMMU AND KASHMIR, 1:50 SCALE 2-D SECTIONAL MODEL

Kwar Hydroelectric Project (540 MW) is a run-of-river hydro electric project, planned across Chenab River, near Padyarna village in Kishtwar district of Jammu region. The project envisages construction of 109 m high and 195 m long concrete gravity dam across Chenab River. An orifice spillway has been provided to pass a design flood (PMF) of 10,534 m³/s along with Glacial Lake Outburst Flood (GLOF) of 620 m³/s through four orifice openings of size 9.5 m wide x 13.8 m high with crest level at El. 1330 m. The FRL/MWL has been fixed at El. 1385 m and MDDL at El. 1372 m.

Hydraulic model studies were conducted on original design of spillway on 1:50 scale 2-D sectional model for assessing the performance of spillway and the findings were reported vide Technical Report No. 5741 of October 2019. It was suggested to flatten the spillway profile to reduce the cavitation susceptibility on the spillway profile. Based on the model studies, modification to the breast wall profile was suggested to improve the performance during ungated operation of spillway.

Hydraulic model studies were conducted on the revised design of spillway. Studies indicated that the design discharge of 10,534 m3/s (PMF) could be passed at RWL El. 1367,35 m with all 4 gates fully open. It was observed that a discharge of 13,780 m3/s could be passed at FRL El. 1385 m with all four gates fully open as against the design discharge of 10,534 m3/s. As such the discharging capacity is found to be adequate. The modified design of breast wall profile found to be more effective in discharging the flood as the water jet found to be adhering the profile. The upper nappe was found to be below the top of training wall for all the discharges hence the height of training wall is found to be adequate. Pressures over the spillway surface were found to be positive for all the conditions. Isolated pressure of 0.65 m with corresponding cavitation index of 0.18 was observed at chainage 32 m for the discharge of 2634 m3/s with gated operation of spillway. For the rest of spillway surface the cavitation index was found to be equal to or greater than critical cavitation index of 0.2. For 10% gate opening, pressures were positive throughout the spillway surface with the cavitation index just below 0.2 (0.194 to 0.198) between the chainage 53 to 69. This can be eliminated by operating fewer spans with higher gate openings. The performance of ski jump bucket was found to be satisfactory for the entire range of discharges as clear ski action was seen.



Performance of Spillway and Ski Jump Bucket for PMF, Q=10,534 m3/s (Ungated Operation)

5903-क्वार बांध संशोधित अधिप्लव मार्ग, जम्मू और कश्मीर के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन द्विमितीय खंडीय प्रतिमान पैमाना- 1:50 ज्या.तु.

कार जलविद्युत परियोजना (540 मे.वॅ.) एक अपवाह नदी जल विद्युत् परियोजना हैं, जो जम्मू क्षेत्र के किश्तवाड़ जिले के पडियारना गांव के पास, चेनाब नदी पर प्रस्तावित हैं। इस परियोजना के अंतर्गत 109 मी. ऊंचे और 195 मीटर लंबे कंक्रीट के गुरुत्व बाँध का निर्माण होगा। अभिकल्प अधिकतम बाढ़ (PMF) 10,534 घ.मी./से के साथ ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) 620 घ.मी./से पारित करने के लिए चार ओरिफीस अधिप्लव मार्ग प्रदान किये गए हैं। जिसकी शिखा स्तर 1330 मी. पर हैं। पूर्ण भरे जलाशय स्तर / अधिकतम जल स्तर 1385 मी. पर और अधिकतम उतारकर्ष तल 1372 मी. पर तय किया गया हैं।

1:50 पौमाने के द्विमितीय ज्यामितीय तुल्य प्रतिमान पर मुल अभिकल्प के लिए पहले अध्ययन किए गए। इसमें अधिप्लव मार्ग के प्रदर्शन का अध्ययन किया गया और निष्कर्षोंको की सूचना तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5741 अक्टूबर 2019 मे दी गई। अधिप्लव मार्ग पर कोटरन संवेदनशीलता को कम करने के लिए अधिप्लव मार्ग को समतल करने का सुझाव दिया गया था। अध्ययनों के आधार पर, मुक्तद्वार संचालन के लिए उदर भित्ति अभिकल्प में सुधार का सुझाव दिया गया था।

अधिप्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प का अध्ययन किया गया । अध्ययनों से संकेत मिलता हैं कि जलाशय जल स्तर 1370.8 मी. पर और सभी 4 गेट पूरी तरह से खुले होने के साथ 10,534 घ.मी./से (पीएमएफ) का अभिकल्प अधिकतम बाढ़ पारित की जा सकता हैं। यह देखा गया कि पूर्ण भरे जलाशय स्तर 1385 मी. पर मुक्तद्वार संचालन पर 13,780 घ.मी./से का निस्सरण किया जा सकती हैं। इस लिए निस्सरण क्षमता पर्याप्त पाई गई। उदर भित्ति का संशोधित अभिकल्प बाढ़ को निस्सरण करने में अधिक प्रभावी पाया गया क्योंकि जल प्रवाह का ऊपरी सतह, उदर भित्ति के निचले रूपरेखा का पालन कर रही थी । ऊपरी नॅप्पे सभी निस्सरणो में नियंत्रण दीवार के शिखर से नीचे पायी गयी थी इसलिए नियंत्रण दीवार की ऊंचाई पर्याप्त पाई गई हैं।अधिप्लव मार्ग की सतह पर दबाव सभी स्थितियों के लिए सकारात्मक पाए गए।अधिप्लव मार्ग पर द्वारयुक्त संचालन के लिए 2634 घ.मी./से. के निर्वहन के दौरान चेनेज 32 मी. पर 0.65 मी. का दबाव पाया गया। इस क्षेत्र के लिए कोटरन सूचकांक 0.18 पाया गया। अधिप्लव मार्ग के बाकी सतह पर कोटरन सूचकांक 0.2 के बराबर या उससे अधिक पाया गया हैं। 10% द्वारयुक्त संचालन के लिए अधिप्लव मार्ग के सतह पर सकारात्मक दबाव पाए गए इस क्षेत्र के लिए चेनेज 53 मी. से 69 मी. पर कोटरन सूचकांक 0.2 (0.194 से 0.198) के थोड़े नीचे पाए गए । इस कोठरान सूचकांक को कम विस्तृतिया और बड़े गेट ओपनिंग से सुधारित किया जा सकता हैं । सभी निस्सरण स्थितियों के लिए पुच्छ जल स्तर लिप स्तर से नीचे पाया गया, इसलिए जल फिसलन कूद का प्रदर्शन संतोषजनक पाया गया।



अभिकल्प बाढ़, 10,534 घ.मी./से. के लिए अधिप्लव मार्ग और जल फिसलन कूद का प्रदर्शन (मुक्तद्वार संचालन)

5910-HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR THE MODIFIED DESIGN OF TEESTA-IV DAM SPILLWAY, SIKKIM. 1:60 SCALE 3-D COMPREHENSIVE MODEL

Teesta H. E. Project, Stage-IV is a run-of-the-river scheme located on River Teesta after its confluence with tributary Runchhu near New Jalpaiguri in Sikkim. The project is a part of the hydropower-rich Teesta cascade between Teesta-III project on the upstream and Teesta -V project on the downstream. The project envisages construction of 65 m high (from river bed level) and 197.2 m long concrete gravity dam with top El. 760 m. The breast wall spillway has been provided to pass the design flood of 13,000 m3/s through 6 orifice openings of size 9 m wide x 14.5 m high with crest level at El. 716 m. The FRL has been fixed at El. 755 m and MDDL at El. 740 m. Radial gates have been provided at the downstream face of breastwall for controlling the outflow discharges. A ski-jump bucket of 35 m radius and 35° lip angle with invert at El. 697.0 m and pre-formed plunge pool is provided for energy dissipation. Four power intakes each of 6.5 m Ø with sill level at El. 726 m are located on the right bank to carry a design discharge of 480 m3/s. The water conductor system consists of four desilting basins and two Head Race Tunnels leading to surge shafts of 23 m Ø.

The results of scour studies conducted on revised design after incorporating the modification which includes the tapering of the spillway span, curvature in the dam axis and tilting by 30, revision in the design of intake and modification in breast wall bottom profile were submitted to the Project Authorities vide Technical Report No. 5468 of February 2017 and subsequently the discharging capacity for full and partial gate operation were submitted vide Technical Report No. 5468 of February 2017 and subsequently the discharging capacity for full and partial gate operation were submitted vide Technical Report No. 5492 of May 2017. It was observed that the flow condition in the plunge pool was improved as there was no concentration of flow towards the right bank in the plunge pool and the jet issuing from span no. 6 was also not hitting the right bank. Thus, uniform distribution of flow across river width after impingement of ski-jump jet was observed as compared to the original design due to improvement in the performance of ski-jump bucket. No vortices were observed in the vicinity of power intake while passing the design discharge of 480 m3/s through all 4 units for the RWLs at FRL and MDDL. Therefore, it is found that the revised design of the intake is performing satisfactorily.







Performance of Ski-Jump Bucket for Gated Operation of Spillway for the Discharge of 3250 m³/s (25%) at FRL EI, 755 m



5910-तीस्ता जल विद्युत परियोजना चरण -IV सिक्किम के अधिप्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प का जलीय प्रतिमान अध्ययन, 1:60 पैमाने पर त्रिमितीय व्यापक प्रतिमान

तीस्ता जल विद्युत् परियोजना, चरण -IV, सिक्किम एक अपवाह नदी योजना है, जो रुँचु के साथ अपने संगम के बाद तीस्ता नदी पर स्थित है। यह परियोजना सोपानी तीस्ता के संपन्न जल विद्युत् परियोजना का एक भाग है, जो तीस्ता-III परियोजना के उर्ध्व प्रवाह और तीस्ता-V परियोजना के अनुप्रवाह के बीच में स्थित है। इस परियोजना में शिखर स्तर 760 मीटर रखकर, 65 मीटर उंचा (नदी के तल स्तर से) और 197.2 मीटर लंबाई वाले कंक्रीट गुरुत्वाकर्षण बाँध के निर्माण की परिकल्पना की गई है। मुख्य अधिप्लव मार्ग और अधिप्लव मार्ग के बाएँ ओर 4 तथा दाहीनी ओर 2 अनुत्पलावी अनुभाग के अवरोधों को बाँध में सम्मिलित किया गया है। उदरभित्ती अधिप्लव मार्ग से अधिकतम बाढ़ 13,000 घन मी./से निष्कासित करने हेतु 716 मीटर शीर्षस्तर वाली 6 आस्य विस्तृतियाँ बनायी गयी है, जिसका आकार 9 मीटर चौड़ा और 14.5 मीटर लंबा है। पूर्ण जलाशय स्तर एवं न्यूनतम जलाशय स्तर क्रमश: 755 मीटर और 740 मीटर पर निश्चित किया गया है। बाह्यप्रवाह निस्सरण को नियंत्रित करने के लिए उदर भित्ति के अनुप्रवाह की सतह पर त्रिज्य द्वार प्रदान किए गए है। उर्जा क्षयकारक के लिए फिसलन उछाल बाल्टी की त्रिज्या 35 मीटर और 35° कीनारे के कोन का अपवर्तन स्तर 697 मीटर प्यास की चार पावर अन्तर्ग्राहि चौखट स्तर 726 मीटर पर स्थापित कि है | जल संवाहक प्रणाली में चार निस्सादन कुंड और दो शीर्ष अभिदार सुरंग हैं जो 23 मीटर व्यास वाले प्रोत्कर्ष कुपक के अग्रणी में हैं।

संशोधित अभिकल्प में परिवर्तन जैसे की अधिप्लव मार्ग की विस्तृति का शुंडाकार, बाँध अक्ष में वक्रता और 30 का झुकाव, अंतग्राही के अभिकल्प में संशोधन एंव उदर भित्ति की तल रूपरेखा में संशोधन सम्मिलित करने के बाद निघर्षण अध्ययन के परिणामों को फरवरी 2017 की तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5468 द्वारा परियोजना अधिकारियों को सूचित किया गया और उसके बाद पूर्ण और आंशिक द्वार प्रचलन की निस्सरण क्षमता का तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5492 मई 2017 में भेजा गया || उछाल कुंड में प्रवाह की स्थिति में सुधार पाया गया क्योंकि उछाल कुंड की दाहिनी ओर प्रवाह स्थिति सम्मिलित नहीं होती और 6 नंबर की विस्तृति से निकलने वाली तीव्रधारा को भी दाएं तट पर टकराता नहीं पाया गया | इसलिए मूल अभिकल्प की तुलना में फिसलन कुंड के प्रदर्शन में सुधार आने के कारण फिसलन उछाल धारा के गिरने के बाद नदी की चौड़ाई में एकसमान प्रवाह वितरण पाया गया | जलाशय जल स्तर के पूर्ण जलाशय स्तर एवं न्यूनतम जलाशय स्तर पर अधिकल्पित निस्सरण 480 घन मी./से. सभी चार ईकाई से प्रवाहित करने पर पावर अन्तग्रीहि के सामने भ्रमिल नहीं पाए गए | इसलिए, संशोधित अभिकल्प संतोषजनक प्रदर्शन कर रहा है।



अधिप्लव मार्ग के अद्वारिय प्रचालन पर जल फिसलन कुंठ का प्रदर्शन 13000 घन मी./से. (100%) जल स्तर 744.5 मीटर



अधिप्लव मार्ग के द्वार प्रचालन पर जल फिसलन कुंड का प्रदर्शन 3250 घन मी./से. (25%) पूर्ण जल स्तर 755 मीटर

COASTAL AND OFFSHORE ENGINEERING





5808 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS THE IMPACT OF CONSTRUCTION OF PROPOSED BERTH AND DREDGING OF THE APPROACH CHANNEL IN HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION AT OLD MANGALORE PORT, KARNATAKA

Old Mangalore Port is situated on the left bank of the Gurupur river and is approximately 10 Km south of the New Mangalore Port on the west coast of India. The existing port with two parallel breakwaters of 252 m length each at the entrance, is able to handle small coastal vessels drawing a draft of 3.0 m - 4.0 m with alongside berthing facilities. The net littoral drift is from North to South direction due to which the shoreline has advanced up to the tip of northern breakwater. This will result into bypassing of sand into the proposed harbour and channel area. The southern shoreline of the south breakwater shows erosive trends on the contrary and needs to be replenished.

Port and Fisheries Division, Udupi has a proposal to develop a new port at Old Mangalore on the opposite side of existing port. Both the ports would be bifurcated by two existing islands (Island 2 and Island 3). It is proposed to develop new port facilities to cater to slightly bigger vessels of 5000-6000 DWT requiring water depths of -7m below CD in the Stage–I while under Stage–II development, it is proposed to cater to about 10,000 DWT ships requiring -12m water depth. The Stage–I of development consists of the turning circle of diameter 300m and 100 m wide approach channel of length 3350m dredged to -7m below chart datum.

The proposed site is influenced by both tides and waves causing tide as well as wave induced currents. The maximum currents during peak river discharge condition would be of the order of 0.4 m/s in the vicinity of proposed harbor area and inner channel while at the bend of approach channel currents would be of the order of 0.8 m/s for Stage-I development. During Stage-II development, the maximum currents during peak river discharge condition would reduce to 0.3 m/s in the vicinity of proposed harbor area and inner channel while at the bend of proposed harbor area and inner channel while at the bend of proposed harbor area and inner channel while at the bend of proposed harbor area and inner channel while at the bend of approach channel, the currents would be of the order of 0.55 m/s.

Considering prevailing depths in the existing channel and side slope of channel to be 1 in 4, the capital dredging under Stage-I development is estimated to be about 1.85 Mm3 while the same has been estimated to about 5.2 Mm3 for Stage-II development. The length of approach channel in Stage-I would be about 3350 m while during stage-II it would increase to 6100 m. The maintenance dredging under Stage-I and stage-II developments would be of the order of about 0.50 Mm3 and 2.30 Mm3 respectively. In view of the dredging of the turning circle and limitation of space for slopes etc., the boundaries of the Island need to be suitably strengthened.



5808 – पुराने मैंगलोर बंदरगाह, कर्नाटक में हाइड्रोडायनामिक्स और अवसादन में प्रस्तावित बर्थ के निर्माण और दृष्टिकोण चैनल के ड्रेजिंग के प्रभाव का आकलन करने के लिए गणितीय मॉडल अध्ययन

पुराना मैंगलोर पत्तन गुरुपुर नदी के बाएं किनारे पर स्थित है और भारत के पश्चिमी तट पर न्यूमैंगलोर पत्तन से लगभग 10 km दूर है। मौजूदा बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर 252 m लंबाई के दो समानांतर तरंग-रोध हैं जो छोटे तटीय जहाज 3.0 m - 4.0 m गहराई को संभालने में सक्षम है। लिट्टोरल बहाव उत्तर से दक्षिण दिशा की ओर है, जिस के कारण तट रेखा उत्तरी तरंग-रोध की नोक तक आगे बढ़गई है। इस के परिणाम स्वरूप रेत प्रस्तावित बंदरगाह और नलिका क्षेत्र में चली जाएगी। इसके विपरीत दक्षिण की तट रेखा क्षरणशील रुझान दिखाती है और इसे फिर से भरने की जरूरत है।

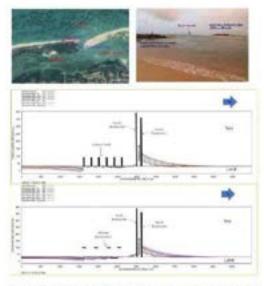
पत्तन एवं मत्स्यविभाग, उडुपी के पास नदी के तट पर स्थित पुराने मंगलौर में मौजूदा बंदरगाह के विपरीत तट की तरफ एक नया बंदरगाह विकसित करने का प्रस्ताव है। दोनों बंदरगाहों को दो मौजूदा द्वीपों ,(द्वीप 2 और द्वीप 3) द्वारा द्विभाजित किया जाएगा। 5000-6000 DWT से थोड़ा बड़े जहाजों को पूरा करने के लिए नई बंदरगाह सुविधाओं को विकसित करने का प्रस्ताव है, स्टेज-। में सीडी के नीचे -7 m पानी की गहराई की आवश्यकता है, जब कि स्टेज-।। विकास के तहत, लगभग 10000 DWT जहाजों की आवश्यकता पूरी करने का प्रस्ताव है जिसके लिए -12 m पानी की गहराई की आवश्यकता है। स्टेज-। में 300 m व्यास का टर्निंग सर्किल और 3350 m लंबाई के 100 m चौड़े उपागम नलिका चार्ट डेटम से -7 m गहरी प्रस्तावित है।

प्रस्तावित स्थान ज्वार और लहर दोनों से प्रभावित होती है, जिस से ज्वार के साथ-साथ लहर प्रेरित धाराएं भी उत्पन्न होती हैं। अधिकतम नदी का निर्वहन की स्थिति के दौरान स्टेज–I में अधिकतम जल का वेग प्रस्तावित बंदरगाह क्षेत्र और भीतरी नलिका के आसपास के क्षेत्र में 0.4 m/s के क्रम का होगा, जब कि उपागम नलिका मोड़ पर यह 8.0m/s के क्रम का होगा| स्टेज-II विकास के दौरान, अधिकतम नदी के निर्वहन की स्थिति के दौरान अधिकतम जल का वेग प्रस्तावित बंदरगाह क्षेत्र और आंतरिक नलिका के आस पास के क्षेत्र में 0.3m/s तक कम हो जायेगा, जब कि दृष्टिकोण नलिकाके मोड़ पर, जल का वेग 0.55 m/s के क्रम का होगा। मौजूदा नलिका में प्रचलित गहराइयों लेकर और नलिका के बगल का ढाल को 1:4 मानते हुये स्टेज-I में निकर्षण की मात्रा स्टेज-I में लगभग 1.85 Mm3 होने का अनुमान है जब कि स्टेज-II के विकास के लिए लगभग 5.2 Mm3 का अनुमान लगाया गया है। स्टेज में उपागम नलिका की लंबाई लगभग होगी, जब कि स्टेज-II के दौरान यह बढ़कर 6100m हो जाएगी। स्टेज-I और स्टेज-II के तहत रखरखाव निकर्षण क्रमशः 0.50 Mm3 और 2.30 Mm3 के क्रम की होगी। मोड़ सर्कल के निकर्षण और ढलानों के लिए जगह की सीमा आदि को देखते हुए, द्वीप की सीमाओं को उपयुक्त रूप से मजबूत करने की आवश्यकता है।

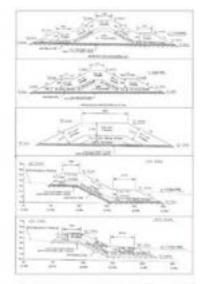


5810 - DESK STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK NEAR SASIHITHLU, DAKSHINA KANNADA DISTRICT, KARNATAKA

The erosion site is located near Sasihithlu, Dakshina Kannada District Karnataka along the west coast of India. The site is suffering from severe erosion and damages to the shops, buildings and plantations on the land side were affected due to the direct wave actions during high water. Government of Karnataka has proposed to provide coastal protection of about 1.2 km stretch of erosion site near Sasihithlu. In this connection, Port and Fisheries Division requested CWPRS to carry out the studies to evolve the suitable coastal protection works near Sasihithlu after due consideration of the proposed training works at Hejamadi Kodi. Based on mathematical model studies, the two different options of coastal protection such as groynes field and offshore breakwater were evolved and suitable coastal protection have been suggested in CWPRS Technical Report No. 5800 of March 2020. The series of six groynes of 60 m length with 200 m spacing between them have been proposed considered for reducing erosion. Another option of four offshore breakwaters of length 100 m each with 200 m spacing between them at a distance of 100 m (-2 m depth contour) from the shore have been evolved to reducing erosion. Based on the mathematical model studies result from the above mentioned two options, the expected magnitude of accretion of beach may not achieve the stable beach conditions. As such, it is also essential to protecting the coast from severe erosion. The formation of wide beach and protection from the erosion to the adjacent coastline may be possible by providing combination of groyne field and seawall. The coastal protection in the form of seawall in the open sea and bank protection on the river side have also been proposed to protect the adjacent coast from the severe erosion during extreme wave climate. The design cross-sections of coastal protection work in the form of groyne field consists of 1 to 1.5 t stones in the armour for trunk portion and 2 to 3 t stones in the armour for roundhead portion extended up to -2.0 m bed level. The design cross- sections of coastal protection works in the form of offshore breakwater consists of 3 to 4 t stones in the armour at -2.0 m bed level. The design cross-sections of coastal protection work in the form of seawall consists of 1 to 1.5 t stones in the armour and bank protection consists of 200 to 300 kg stones in armour with 1: 2 seaside slopes. The maximum breaking wave height of 2.0 m for design of seawall, 3.2 m for the end portion of groynes and offshore breakwater at -2 m bed levels during High Water Level (HWL) of +2.2 m was considered for the design.



Coastal erosion & design options of coastal protection work near Sasihithlu, Karnataka



Design cross-sections of coastal protection works near Sasihithlu, Karnataka

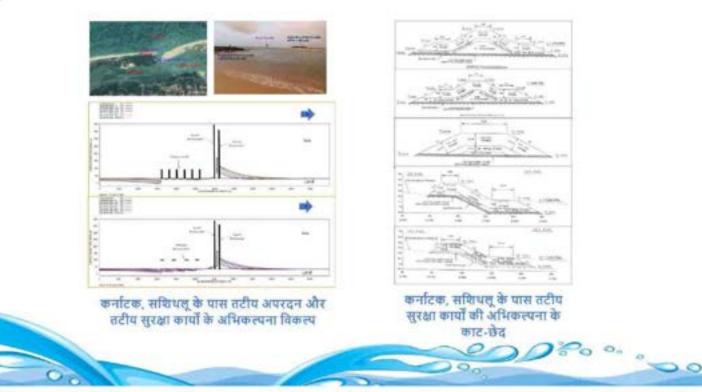
5810 - कर्नाटक के उत्तरा कन्नड़ जिले में सशिथलू में स्थित तटीय सुरक्षा कार्य की अभिकल्पना का शोध अध्ययन

भारत के पश्चिमी तट पर स्थित कर्नाटक राज्य के उत्तरा कन्नड़ जिले में सशियलू कटाव स्थल स्थित है। कटाव स्थल पर दुकानो, भवनों और बगिचो को उच्च ज्वारीय स्थिति में सीधी तरंगों की वजह से होने वाले गंभीर कटाव की वजह से बहुत क्षति उठानी पड़ रही है। कर्नाटक सरकार ने सशिधलू के पास लगभग 1.2 किमी कटाव स्थल को तटीय संरक्षण प्रदान करने का प्रस्ताव दिया है। इस सिलसिले में, कर्नाटक के बंदर अवेम मत्स्यपालन प्रभाग ने केंद्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला से अनुरोध किया कि हेजामड़ी कोडी में प्रस्तावित प्रशिक्षण कार्यों पर विचार करने के बाद ससिथलू के पास उपयुक्त तटीय सुरक्षा कार्यों को विकसित करने के लिए अध्ययन किया जाए।

तदनुसार, केंद्रीय जल तथा विद्युत् अनुसन्धान शाला के अधिकारियों ने परियोजना अधिकारियों के साथ कटाव स्थलों का दौरा किया। गणितीय प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर, तटीय संरक्षण के दो अलग-अलग विकल्प जैसे ऊसन्धि क्षेत्र और अपतटीय तरंग रोधक विकसित किए गए थे और मार्च 2020 के CWPRS तकनीकी अहवाल क्र. 5800 में उपयुक्त तटीय सुरक्षा का सुझाव दिया गया है। कटाव को कम करने के लिए प्रस्तावित योजना में 60 मीटर लंबाई की छह ऊसन्धि की श्रंखला, और दो ऊसन्धि बीच में 200 मीटर की दूरी दी गयी है। तट से 100 मीटर (-2 मीटर ताल स्थर) की दूरी पर उनके बीच 200 मीटर की दूरी के साथ लंबाई 100 मीटर के चार अपतटीय तरंगा रोधक का एक अन्य विकल्प कटाव को कम करने के लिए विकसित किया गया है।

उपर्युक्त दो विकल्पों के गणितीय प्रतिमान के अध्ययन के आधार पर, समुद्र तट के अभिवृद्धि की अपेक्षित परिमाण स्थिर समुद्र तट की स्थिति को प्राप्त नहीं कर सकती है। इसलिए, तट को गंभीर कटाव से बचाना भी आवश्यक है। ऊसन्धि क्षेत्र और समुद्री दिवार के संयोजन प्रदान करके व्यापक समुद्र तट का निर्माण और कटाव से आसन्न तट रेखा का संरक्षण संभव हो सकता है। खुले समुद्र में समुद्र के किनारे के रूप में तटीय संरक्षण और नदी के किनारे पर <u>किनारा</u>-संरक्षण भी अत्यधिक लहरो के दौरान आसन्न तट को गंभीर कटाव से बचाने के लिए प्रस्तावित किया गया है।

शोध अध्ययन, तटीय सुरक्षा कार्य जैसे ऊसन्धि क्षेत्र, समुद्री दिवार और अपतटीय तरंग रोधकों के काट - छेदों को विकसित करने के लिए तट परिच्छेदिका, ज्वार, लहरें और मौजूदा स्थान की स्थिति के डेटा के आधार पर किया गया।तटीय संरक्षण के अभिकल्पना में ऊसन्धि क्षेत्र के रूप में तना भाग के काट - छेदों के कवच परत में 1 से 1.5 टन पत्थर प्रदान किये हैं और गोल-शीर्ष भाग के कवच में 2 से 3 टन पत्थर -2.0 मीटर ताल स्तर तक विस्तारित हैं। तटीय सुरक्षा के अपतटीय तरंग रोधक की अभिकल्पना के काट - छेदों के कवच में 2 से 3 टन पत्थर -यत्थर प्रदान किये हैं, जो -2.0 मीटर के स्तर पर हैं।समुद्री तट के रूप में तटीय संरक्षण के अभिकल्पना के काट - छेदों के कवच परत में 3 से 4 टन पत्थर प्रदान किये हैं, जो -2.0 मीटर के स्तर पर हैं।समुद्री तट के रूप में तटीय संरक्षण के अभिकल्पना के काट - छेदों में कवच परत में 3 से 1.5 टन पत्थर प्रदान किये हैं, जो -2.0 मीटर के स्तर पर हैं।समुद्री तट के रूप में तटीय संरक्षण के अभिकल्पना के काट - छेदों में कवच परत में 1 से 1.5 टन पत्थर प्रदान किये हैं और किनारा सुरक्षा में 1: 2 समुद्र तटीय ढलान के साथ कवच परत में 200 से 300 किलोग्राम पत्थर प्रदान किये हैं। समुदरी दीवार के अभिकल्पना के लिए 2.0 मीटर की अधिकतम तूटती तरंग ऊंचाई. - 2.0 मीटर तल-स्थर स्थित ऊसन्धि के गोल-शीर्ष भाग और अपतटीय तरंग रोधक के लिए + 2.2 मीटर की उच्च ज्वारीय स्थिति में 3.2 मीटर अधिकतम तूटती तरंग ऊंचाई मानि गयी थी।



5813 - STUDY OF THE SHORELINE EROSION ALONG THE KERALA COAST USING REMOTE SENSING TECHNIQUES, KERALA

Joint Director, Coastal Engineering, Field studies, Thrissur, have referred to CWPRS the study of shoreline erosion along the entire Kerala coast using Remote Sensing Techniques. Thereafter, additional studies were referred by Chief Engineer, Irrigation and Administration (I&A), Thiruvananthapuram, for the Five specific locations viz., Pachalloor to Veli lake (12km), Panmanna to Parayakadava (12km), Chethy Harbour to Thanky (12km), Vadanapally (12km), Cheruvathur to Valiyaparamba, on 15.05.2019 by email.

This report describes the studies carried out by CWPRS to assess the Shoreline changes along the entire Kerala Coast of about 590 Km and at Five Specific Locations along the Kerala coast in detail, using digital remote sensing satellite data for the period from 2004 to 2017. The digital satellite imageries are procured from National Remote Sensing Centre (NRSC), Hyderabad. Studies are carried out using Rolta Geomatica Software.

The total stretch of 590 Km., is divided into Seven Zones. The extracted shorelines of the satellite imageries were superimposed for the entire Kerala shoreline, for the seven zones, and at five specific locations, to observe the shoreline changes.

Remote Sensing Studies indicates that, on the synoptic scale, the shoreline has neither receded nor advanced. However, erosion and accretion is taking place at few local locations. Some minor shoreline changes were also observed. These changes are seasonal and expected due to various coastal processes and human activities, like construction of structures etc.

There is noticeable change in the shoreline along the coast in the vicinity of breakwater or any other structure constructed at few locations, while at most of the locations there is negligible effect.



5813 - केरल के समुद्री तट के किनारे सुदूर संवेदन तकनीकों द्वारा तटरेखा कटाव का अध्ययन

संयुक्त निदेशक, तटीय अभियांत्रिकी, क्षेत्रिय अध्ययन, त्रिशूर, ने केंद्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला को सुदूर संवेदन तकनीक का उपयोग करके सम्पूर्ण केरल तट के किनारे तटरेखा कटाव का अध्ययन करने हेतु संदर्भित किया है। उसके बाद, मुख्य अभियंता, सिंचाई और प्रशासन (आई एवं ए), तिरूवनंतपुरम ने दिनांक 15.05.2019 को ई-मेल के द्वारा पांच विशेष स्थानों के लिए जैसे पचेल्लोर से वेलि झील (12 किमी), पानमन्ना से परयाकादव (12 किमी), चेथी हार्बर से थंकी (12किमी), वडनपल्ली (12 किमी), चेरुवथुर से वलियापारम्बा के लिए अतिरिक्त अध्ययनों का निर्दिष्ट किया गया था।

इस रिपोर्ट में केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला द्वारा लगभग 590 किलोमीटर के केरल तट के साथ तटरेखा परिवर्तन और केरल तट के साथ पांच विशिष्ट स्थानों का विस्तार से आकलन 2004 से 2017 की अवधि के लिए डिजिटल सुदूर संवेदन उपग्रह डॉटा का उपयोग करते हुए किए गए अध्ययनों का वर्णन किया है। डिजिटल उपग्रह चित्र राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र (एन आर एस सी), हैद्रबाद से खरीदे जाते हैं। रोल्टा जिओमेंटिका सॉफटवेयर का उपयोग करके अध्ययन किए जाते हैं।

590 किलोमीटर के कुल खिंचाव को सात क्षेत्र में विभाजित किया गया है। तटरेखा के परिवर्तनों का निरीक्षण करने के लिए केरल के संपूर्ण तटरेखा, सात क्षेत्रों और पाँच विशिष्ट स्थानों के लिए उपग्रह चित्रों की निकाली गई तटरेखाओं को निर्धारित किया गया था।

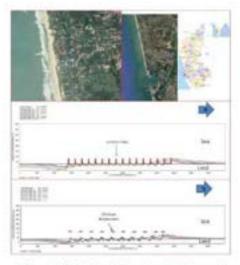
सुदूर संवेदन अध्ययन से संकेत मिलता है कि, सिनोष्टिक पैमाने पर, तटरेखा का न तो पुनरावृत्ति हुआ और न ही उन्नत। हालांकि, कुछ स्थानीय स्थानों पर क्षरण और अभिवृद्धि हो रही है। कुछ मामूली तटरेखा परिवर्तन भी देखे गए। विभिन्न तटीय प्रक्रियाओं और मानव गतिविधियों के कारण जैसे की संरचनाओं का निर्माण आदि ये परिवर्तन मौसमी और अपेक्षित हैं।

तटबन्ध के किनारे के तट पर तटबंधों के आसपास या कुछ स्थानों पर अन्य संरचनाओं का निर्मित होने पर ध्यान देने जैसे परिवर्तन है, जबकि अधिकांश स्थानों पर नगण्य प्रभाव होता है।

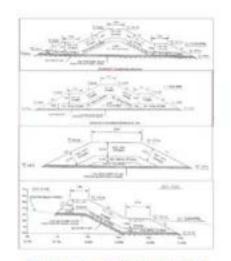


5815 - DESK STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK NEAR HOSABETTU, DAKSHINA KANNADA DISTRICT, KARNATAKA

The erosion site is located near Hosabettu, Dakshina Kannada District Karnataka along the west coast of India. The site is suffering from severe erosion and damages to the shops, buildings and plantations on the land side were affected due to the direct wave actions during high water. Government of Karnataka has proposed to provide coastal protection of about 3.0 km stretch of erosion site near Hosabettu. In this connection, Port and Fisheries Division requested CWPRS to carry out the studies to evolve the suitable coastal protection works near Hosabettu after due consideration of the proposed training works at Hejamadi Kodi. Based on mathematical model studies, the two different options of coastal protection such as groynes field and offshore breakwater were evolved and suitable coastal protection have been suggested in CWPRS Technical Report No.5805 of March 2020. The series of sixteen groynes of 50 m length with 200 m spacing between them have been proposed considered for reducing erosion. Another option of ten offshore breakwaters of length 100 m each with 200 m spacing between them at a distance of 120 m (-2 m depth contour) from the shore have been evolved to reducing erosion. Based on the mathematical model studies result from the above mentioned two options, the expected magnitude of accretion of beach may not achieve the stable beach conditions. As such, it is also essential to protecting the coast from severe erosion. The formation of wide beach and protection from the erosion to the adjacent coastline may be possible by providing combination of groyne field and seawall. The coastal protection in the form of seawall in the open sea and bank protection on the river side have also been proposed to protect the adjacent coast from the severe erosion during extreme wave climate. The desk studies have been conducted for evolving the cross-section of coastal protection such as groynes field, offshore breakwaters and seawall based on the data such as beach profiles, tides, waves and the existing site conditions. The design cross-sections of coastal protection work in the form of groyne field consists of 1 to 1.5 t stones in the armour for trunk portion and 2 to 3 t stones in the armour for roundhead portion extended up to -2.0 m bed level. The design cross-sections of coastal protection work in the form of offshore breakwater consists of 3 to 4 t stones in the armour at -2.0 m bed level. The design cross-sections of coastal protection work in the form of seawall consist of 1 to 1.5 t stones in the armour with 1: 2 seaside slopes. The maximum breaking wave height of 2.0 m for design of seawall, 3.2 m for the end portion of groynes and offshore breakwater at -2 m bed levels during High Water Level (HWL) of +2.2 m was considered for the design.



Coastal Erosion & Design Options of Coastal Protection Work near Hosabettu, Karnataka



Design cross-sections of coastal protection works near Hosabettu, Karnataka

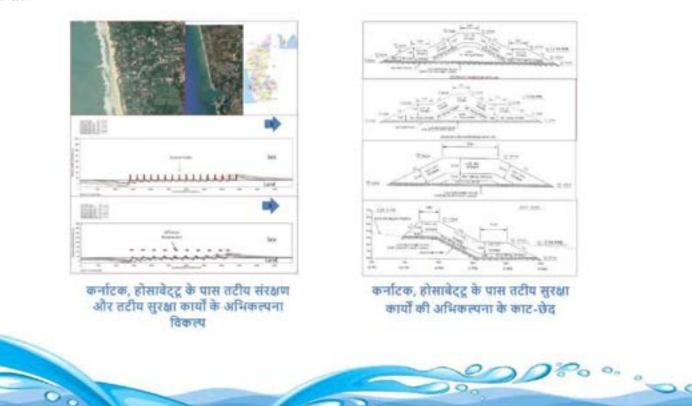
5815 - कर्नाटक के उत्तरा कन्नड़ जिले में होसाबेट्टू में स्थित तटीय सुरक्षा कार्य की अभिकल्पना का शोध अध्ययन

भारत के पश्चिमी तट पर स्थित कर्नाटक राज्य के उत्तरा कन्नड़ जिले में होसाबेट्टू कटाव स्थल स्थित है। कटाव स्थल पर दुकानो, भवनों और बगिचो को उच्च ज्वारीय स्थिति में सीधी तरंगों की वजह से होने वाले गंभीर कटाव की वजह से बहुत क्षति उठानी पड़ रही है। कर्नाटक सरकार ने होसाबेट्टू के पास लगभग 3.0 किमी कटाव स्थल को तटीय संरक्षण प्रदान करने का प्रस्ताव दिया है। इस सिलसिले में, कर्नाटक के बंदर अवेम मत्स्यपालन प्रभाग ने केंद्रीय जल तथा विद्युल् अनुसंधान शाला से अनुरोध किया कि हेजामड़ी कोडी में प्रस्तावित प्रशिक्षण कार्यों पर विचार करने के बाद होसाबेट्टू के पास उपयुक्त तटीय सुरक्षा कार्यों को विकसित करने के लिए अध्ययन किया जए।

तदनुसार, केंद्रीय जल तथा विदयुत् अनुसंधान शाला के अधिकारियों ने परियोजना अधिकारियों के साथ कटाव स्थलों का दौरा किया। गणितीय प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर, तटीय संरक्षण के दो अलग-अलग विकल्प जैसे ऊसन्धि क्षेत्र और अपतटीय तरंग रोधक विकसित किए गए थे और मार्च 2020 के CWPRS तकनीकी अहवाल क्र. 5805 में उपयुक्त तटीय सुरक्षा का सुझाव दिया गया है। कटाव को कम करने के लिए प्रस्तावित योजना में 50 मीटर लंबाई की सोलह ऊसन्धि की श्रुंखला, और दो ऊसन्धि बीच में 200 मीटर की दूरी दी गयी है। तट से 120 मीटर (-2 मीटर ताल स्थर) की दूरी पर उनके बीच 200 मीटर की दूरी के साथ लंबाई 100 मीटर के दस अपतटीय तरंगा रोधक का एक अन्य विकल्प कटाव को कम करने के लिए विकसित किया गया है।

उपर्युक्त दो विकल्पों के गणितीय प्रतिमान के अध्ययन के आधार पर, समुद्र तट के अभिवृद्धि की अपेक्षित परिमाण स्थिर समुद्र तट की स्थिति को प्राप्त नहीं कर सकती है। इसलिए, तट को गंभीर कटाव से बचाना भी आवश्यक है। ऊसन्धि क्षेत्र और समुद्री दिवार के संयोजन प्रदान करके व्यापक समुद्र तट का निर्माण और कटाव से आसन्न तट रेखा का संरक्षण संभव हो सकता है। खुले समुद्र में समुद्र के किनारे के रूप में तटीय संरक्षण के दौरान आसन्न तट को गंभीर कटाव से बचाने के लिए प्रस्तावित किया गया है।

शोध अध्ययन द्वारा तटीय सुरक्षा कार्य जैसे ऊसन्धि क्षेत्र, समुद्री दिवार और अपतटीय तरंग रोधकों के काट - छेदों को विकसित करने के लिए तट <u>परिच्छेदिका</u>, ज्वार, लहरें और मौजूदा स्थान की स्थिति के डेटा के आधार पर किया गया। तटीय संरक्षण के अभिकल्पना में ऊसन्धि क्षेत्र के रूप में <u>तना</u> भाग के काट - छेदों के कवच परत में 1 से 1.5 टन पत्थर प्रदान किये हैं और गोल-शीर्ष भाग के कवच में 2 से 3 टन पत्थर -2.0 मीटर ताल स्तर तक विस्तारित हैं। तटीय सुरक्षा के अपतटीय तरंग रोधककी अभिकल्पना के काट - छेदों के कवच में 2 से 3 टन पत्थर -2.0 मीटर ताल स्तर तक विस्तारित हैं। तटीय सुरक्षा के अपतटीय तरंग रोधककी अभिकल्पना के काट - छेदों के कवच परत में 3 से 4 टन पत्थर प्रदान किये हैं, जो -2.0 मीटर के स्तर पर हैं।समुद्री तट के रूप में तटीय संरक्षण के अभिकल्पना के काट - छेदों में कवच परत में 1 से 1.5 टन पत्थर प्रदान किये हैं और किनारा सुरक्षा में 1: 2 समुद्र तटीय ढलान के साथ कवच परत में 200 से 300 किलोग्राम पत्थर प्रदान किये हैं। समुदरी दीवार के अभिकल्पना के लिए 2.0 मीटर की अधिकतम तूटती तरंग ऊंचाई, - 2.0 मीटर तल-स्थर स्थित ऊसन्धि के गोल-शीर्ष भाग और अपतटीय तरंग रोधक के लिए + 2.2 मीटर की उच्च ज्वारीय स्थिति में 3.2 मीटर अधिकतम तूटती तरंग ऊंचाई मानि गयी थी।



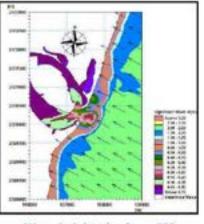
5818 - MMS FOR ASSESSMENT OF WAVE TRANQUILITY AND SHORELINE CHANGES FOR THE DEVELOPMENT OF JETTY AT KALINGAPATNAM IN A.P. FOR APTDC

Andhra Pradesh Tourism Department (APTDC) has a proposal to develop small harbours for passenger transport to encourage tourism. Tourist Harbours will be developed at Kakinada, Kalingapatnam, Bheemunipatnam and Manginapudi on the coastline of Andhra Pradesh. In this regard the Chief Engineer, APTDC entrusted CW&PRS to conduct mathematical model studies to determine feasibility of the passenger water terminal in the Kalingapatnam creek. The mathematical model studies of wave tranquillity and shoreline changes are described in the technical report.

The IMD data for 30 years between 15 to 20 degrees latitude and 80 to 85 degrees longitude was analysed to get offshore wave climate. The predominant directions are SSW, South and SSE with percentage occurrence of 7.9, 64.2 and 8.4. Maximum wave heights up to 4.0 m occur. The Wave transformation studies were carried out using MIKE 21 SW with existing layouts with incident wave directions of ESE, EAST, SE, SSE and South with incident wave height 1.5 m, 2.5 m, 2.5 m, 3.5 m and 3.5 m respectively. It may be noted that 95 percent of the wave heights will be less than the selected wave heights. For the development a layout with 100m wide channel and sand pits on both the sides of the channel are proposed. The wave transformation studies with this layout were carried out for East, ESE, SE and SSE incident wave direction. The results show that the jetty and development area is tranquil with respect to wave disturbance considering the permissible limit of 0.3 m. The inlets on the east coast of India are characterized by the movement of sand. To understand the sediment movement, the radiation stresses were calculated. Lower radiation stresses can be observed in the north and south sand pits. This is indicative of sediment deposition in the sand pits. The sand pit will arrest the sediment moving in the channel as desired. The same trend was observed in sedimentation studies. The orientation of the shoreline in the vicinity shows considerable variation, hence three profiles with different orientations were selected for the littoral drift studies. The LITPACK model was used for the studies. Annual northward and southward, transport rates were computed for all the three profiles. The major sediment transport occurs in the southwest monsoon, contribution in the rest of the duration is less. The net movement of sediment near the channel is of the order of 0.7 million cubic meters and is towards north. This Northward movement of sediment will reach the inlet and hence will contribute in the formation of the sand bar without the sand pits. Maximum movement is from shore to -1.5 m depth. Sand pits will arrest this sediment movement. The proposed layout is feasible from littoral drift and wave tranquillity point of view. The proposed layout at Kalingapatnam for APTDC and wave height plot from ESE direction given in following figures.



Proposed Layout at Kalingapatnam for APTDC



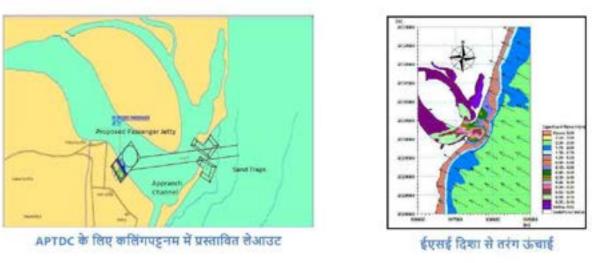
Wave height plot from ESE direction

5818 - आंध्र प्रदेश पर्यटन महामंडल द्वारा प्रस्तावित कलिंगपटनम जेट्टी के विकास के लिए तरंग शांतता और तटरेखा बदलाव का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

आन्ध्र प्रदेश पर्यटन विभाग द्वारा यात्री परिवहन हेतु छोटे बन्दर गाहों के विकास करने का प्रस्ताव है | आन्ध्र प्रदेश के तट पर काकीनाडा, कलिंगपटनम ,भीमुनिपटनम और मंगिनापुडी में एइसे छोटे बन्दरगाह विकसित करने है | इस विषय में मुख्य अभियंता, आन्ध्र प्रदेश पर्यटन विभाग ने कलिंगपटनम में बन्दर गाह बनाने की शक्यता आजमाने के हेतु और उनके अभिकल्प निश्चिती के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन केन्द्रीय जल विद्युत अनुसंधान शाला को सौंप दिया | तरंग शांतता और तटरेखा बदलाव का गणितीय प्रतिमान अध्ययन का वर्णन इस रिपोर्ट में दिया है |

भारतीय मौसम विभाग का 15° से 20° अक्षांश और 80° से 85° रेखांश के बीच, 30 साल के डाटा का विश्लेषण करके गहरे समुद्र में तरंग स्थिती पाई गई | दक्षिण दक्षिण पश्चिम, दक्षिण और दक्षिण दक्षिण पूर्व, इन प्रमुख दिशाओंसे, अनुक्रम से सालभर में 7.9%, 64.2% और 8.4% समय तक तरंग आएंगे | अधिकतम तरंग ऊंचाई 4 मी होगी | MIKE 21 SW गणितीय प्रतिमान द्वारा तरंग रूपांतर का अध्ययन, पूर्व, पूर्व दक्षिण पूर्व, दक्षिण पूर्व, दक्षिण दक्षिण पूर्व, और दक्षिण दिशासे आनेवाले तरंगो के लिए अनुक्रमसे 1.5 मी, 2.5 मी, 2.5 मी, 3.5 मी और 3.5 मी तरंग ऊंचाई से किया गया | सालभर में 95% समय तरंग चुनी हुई तरंग ऊंचाईयों से कम होंगी | बंदर के विकास हेतु 100 मी चौड़ी वाहिका और उस की दोनों ओर गड्ढे प्रस्तावित हैं | इस अभिरूप का तरंग रूपांतर का अध्ययन, पूर्व, पूर्व दक्षिण पूर्व, दक्षिण पूर्व, दक्षिण दक्षिण पूर्व, और दक्षिण दिशासे आनेवाले तरंगो के लिए किया गया | इस अभिरूप से निर्मित बंदरगाह, तरंग शांतता के दृष्टी से सालभर सुरक्षित होगा | पूर्वी तट के इन लेट (आगम वाहिका) मे अवसाद वहन बड़ी मात्रा में पाया जाता है | अवसाद वहन की अधिक जानकारी मिलें इस लिए विकिरण तणाव (radiation stresses) का गुणन किया गया | उत्तरी तथा दक्षिण गड्ढों में विकिरण तणाव में गिरावट आई, इससे यह संकेत मिला की, वहाँ पर अवसाद जमा होगा और अवसाद वाहिका में कम जाएगा | अवसादन के अध्ययन से यह निरीक्षण मिलता है |

तट निकट अवसाद का वहन और साद की मात्रा का अध्ययन भी किया गया। वाहिका के नजदीक तट के भागों में तट लम्ब दिशा अलग अलग हैं। इस लिए वाहिका के दक्षिण में दो और उत्तर में एक स्थान पर तट समांतर अवसाद वहन अध्ययन किए गए। LITPACK प्रतिमान द्वारा पूरे साल में, तीन स्थानोंपर उत्तरी दिशा में जानेवाले और दक्षिण दिशा में जानेवाले अवसाद की मात्रा तय की गई। वहन ज्यादा तर दक्षिण पश्चिम मानसून में होता है। अवसाद उत्तरी दिशा की ओर कुल 0.7 दशलक्ष घन मी होगा। अधिकतम अवसाद वहन, तट से -1.5 मी गहराई के बीच होगा। दक्षिणी गड्ढे में उत्तरी दिशा में जानेवाला अवसाद इकठ्ठा होगा और वाहिका में जानेवाला अवसाद कम हो जाएगा। प्रस्तावित बंदर का विकास तरंग स्थिरता और अवसाद वहाँ के दृष्टी से संभवनीय है। चित्र मे APTDC के लिए कलिंगपट्टनम में प्रस्तावित लेआउट और ईएसई दिशा से तरंग ऊंचाई दर्शाई गई है।

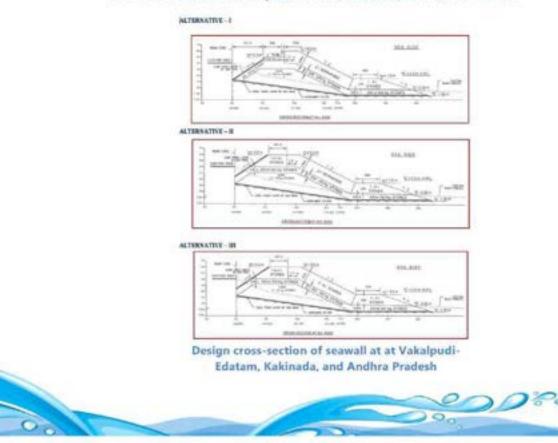


5819 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORKS AT STRETCH BETWEEN VAKALPUDI – EDATAM STATE HIGHWAY IN EAST GODAVARI DISTRICT ANDHRA PRADESH

The erosion site is located between vakalpudi–Edatam state highway road in East Godavari district Andhra Pradesh along the East coast of India. The site is suffering from severe erosion and damages to the State Highway on the land side due to the direct wave actions during high water. Recently on, the site was hit by Amphan super cyclones and the significant beach erosion took place. Government of Andhra Pradesh has proposed to provide coastal protection of about 4.8 km stretch of erosion site. In this connection, Superintending Engineer (R&B), Kakinada requested CWPRS to carry out the studies to evolve the suitable coastal protection works stretch between Vakalpudi – Edatam state highway road in East Godavari district Andhra Pradesh. The coastal protection in the form of seawall in the open sea has been proposed to protect the coast from the severe erosion during extreme wave climate. The design of coastal protection work in the form three alternative seawall sections has been evolved viz. – Alternative-I: With 2t tetrapods in the armour layer and PCC Parapet on crest, Alternative-II: With 2 t tetrapods in the armour layer and 1 to 3t stones on crest has been evolved at various chainages. The design of coastal protection in the form of seawall has been evolved based on data such as beach profiles, tides, waves and the existing site conditions. Out of three any suitable seawall section may be adopted for protecting the eroded stretch as per site conditions and availability of materials.



View of erosion site at Vakalpudi-Edatam, Kakinada, and Andhra Pradesh



5819 - आंध्र प्रदेश राज्य के पूर्वी गोदावरी जिले में वकालपुड़ी- एडातम राज्य राजमार्ग के बीच खंड में तटीय सुरक्षा कार्यों की अभिकल्पना हेतु शोध तथा तरंग नलिका अध्ययन

कटाव स्थल भारत के पूर्वी तट पर स्थित आंध्र प्रदेश राज्य के पूर्वी गोदावरी जिले में वकालपुड़ी- एडातम राज्य राजमार्ग सड़क के बीच स्थित है । यह स्थल उच्चा ज्वारीय स्थिति के दौरान सीधी तरंग क्रियाओं के कारण गंभीर कटाव और नुकसान से जूझ रहा है । हाल ही में, "Amphan" नमक बहुत बड़े चक्रवात से कटाव स्थल का सामना होने के बाद कटाव स्थल का उल्लेखनीय अपरदन हुआ । आंध्र प्रदेश सरकार ने कटाव स्थल के लगभग 4.8 किलोमीटर क्षेत्र को तटीय सुरक्षा प्रदान करने का प्रस्ताव किया है। इस संबंध में, अधीक्षक अभियंता (मार्ग एंवं सेतु) काकीनाडा ने केंद्रीय जल तथा विद्युत अनुसंधान शाला से अनुरोध किया कि वह पूर्वी गोदावरी जिले आंध्र प्रदेश में वकालपुड़ी-एदातम राज्य राजमार्ग सड़क के बीच उपयुक्त तटीय सुरक्षा कार्यों को विकसित करने के लिए अध्ययन करे ।

तदनुसार, केंद्रीय जल तथा विद्युत् अनुसंधान शाला के अधिकारियों ने परियोजना अधिकारियों के साथ कटाव स्थलों का दौरा किया। समुद्री दीवार के रूप में तटीय सुरक्षा प्रस्ताव किया गया है ताकि तट को अत्यधिक तरंग जलवायु के दौरान गंभीर कटाव से बचाया जा सके । समुद्री दीवार की अभिकल्पना में तीन वैकल्पिक काट-छेदों को विक्सित किया गया है। विकल्प-ाः कवच परत में 2 टन टेट्रापोड्स के लैस और शिखा पर PCC पैरापेट, विकल्प-ाः कवच परत में 2 टन टेट्रापोड्स और शिखा पर 1 से 3 टन पत्थरों के लिसे , विकल्प-ााः कवच परत में 2 से 4 टन पत्थर और शिखा पर 1 से 3 टी पत्थरों के लैस विभिन्न काट-छेदों को विकसित किया गया है। समुद्री दीवार के रूप में तटीय सुरक्षा की अभिकल्पना को समुद्र तट परिच्छेदिका, ज्वार, लहरों और मौजूदा कटाव स्थल की स्थिति जैसे आंकडो के आधार पर विकसित किया गया है । कटाव स्थल की मौजूदा स्थितियों और सामग्रियों की उपलब्धता के अनुसार तट की रक्षा के लिए समुद्री दिवार के तीन में से किसी भी उपयुक्त विकल्प को अपनाया जा सकता है।





वाकलपुडी- एडातम, काकीनाडा, आंध्र प्रदेश में कटाव स्थल का हश्य



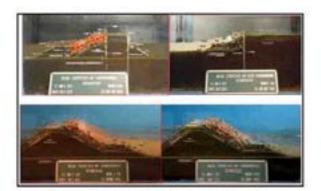
वाकलपुड़ी- एडातम, काकीनाठा, आंध्र प्रदेश में समुद्री दिवार की अभिकल्पना के काट-छेद

5820 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF BREAKWATERS FOR THE DEVELOPMENT OF PRIVATE PORT AT HONNAVAR, KARNATAKA

Honnavar harbour is located on the West coast of India in Karwar District of Karnataka. The inlet of the harbour has got shifted with the formation of sandbar at the entrance of the harbour. It is difficult to navigate the vessels due to narrow entrance and shallow depths at the mouth. M/s Honnavar Port Pvt. Limited has prepared a feasibility report in consultation with M/s L&T Ramboll Consulting Engineers Ltd for development of port facility at Honnavar. The proposal consists of construction of two parallel breakwaters at the existing gut to maintain the tidal inlet, dredging of navigational channel and berthing area. The North breakwater is about 825 m long and a South breakwater is about 857 m long. The bank protection is provided on either side of river bank from 0.0 m bed level to towards river bank. In this connection, Director of Ports & IWT, Karwar, Karnataka, sought advice of CWPRS for the design of breakwaters. Accordingly, based on desk and wave flumes studies, the design cross-sections of breakwaters/training wall, protection bunds and bank protection at various bed levels with different Alternatives have been evolved. The protection bund section consists of 1 to 3 t stones in the armour palced in 1: 2 slopes. The breakwaters/training bunds sections consists of 2 t and 4 t tetrapods in the armour placed at 1:2 slope from 0.0 m to -1.5 m bed level and -1.5 m to -4.0 m bed level for trunk portion respectively for both the breakwaters/training bunds. In the roundhead portions of breakwaters/training bunds, 6 t tetrapods in the armour at -5.0 m bed level are proposed. The alternative design cross-sections of breakwaters/training wall, protection bunds and bank protection with sheet pile also suggested. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:27 and 1:23. The sections were found stable upto a significant wave height of 4.75 m (Hs).



Design cross-sections of breakwaters/training bund and protection bund for the development of of Honnavar Port, Karnataka

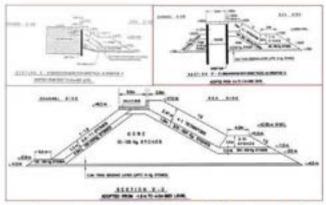


Wave flume studies for the design of breakwaters/training bund and protection bund for the development of of Honnavar Port, Karnataka

5820 – कर्नाटक के होन्नावर में निजी बंदरगाह के विकास हेतु तरंग रोधक की अभिकल्पना हेतु मेज तथा तरंग नलिका अध्ययन

भारत के पश्चिमी तट पर स्थित कर्नाटक के कारवार जिले में होन्नावर बंदरगाह स्थित है। बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर बालू भित्ति बनने के साथ ही बंदरगाह का प्रवेश द्वार ख़िसक गया है। संकरे प्रवेश द्वार और मुंह पर उथली गहराई के कारण जहाजों को नौसंचालन करना मुश्किल है। मेसर्स होनवार पोर्ट प्राइवेट लिमिटेड ने होनवार में बंदरगाह सुविधा के विकास के लिए मेसर्स लार्सन एंड टुब्रो रामबोल कंसल्टिंग इंजीनियर्स लिमिटेड के परामर्श से व्यवहार्यता रिपोर्ट तैयार की है। इस प्रस्ताव में ज्वारीय प्रवेश द्वार को बनाए रखने, नौसंचालन नहर और नौका शायिका क्षेत्र के तलकर्षण के लिए मौजूदा आंत में दो समानांतर तरंग रोधकों का निर्माण शामिल है। उत्तर तरंग रोधक लगभग 825 मीटर लंबा है और दक्षिण तरंग रोधक लगभग 857 मीटर लंबा है। नदी किनारे के दोनों ओर 0.0 मीटर तल स्तर से नदी किनारे की ओर तट संरक्षण प्रदान किया गया है। इस संबंध में कर्नाटक के कारवार के बंदरगाहों और अंतर्देशीय जल परिवहन के निदेशक ने तरंग रोधक की अभिकल्पना के लिए केंद्रीय जल तथा विदयुत् अनुसंधान शाला की सलाह मांगी।

तदनुसार, मेज तथा तरंग नलिका अध्ययनों के आधार पर, विभिन्न विकल्पों के साथ विभिन्न तल स्तरों पर तरंग रोधक /प्रशिक्षण दीवार, सुरक्षा बंधों और तट सुरक्षा के अभिकल्पित काट-छेद विकसित किए गए हैं। सुरक्षा बांध अनुभाग में 1 से 3 टी पत्थर कवच परत में प्रदान किये है, जो 1: 2 ढलान में हैं। तरंग रोधक /प्रशिक्षण बंध खंडों में 1:2 ढलान पर रखे गए कवच में 2 टन और 4 टन टेट्रापोड्स हैं जो 0.0 मीटर से -1.5 मीटर तल स्तर तक और -1.5 मीटर से -4.0 मीटर तल स्तर तना भाग के लिए क्रमशः दोनों तरंग रोधकों /प्रशिक्षण बांधों के लिए होते हैं। तरंग रोधकों /प्रशिक्षण बंधों के गोल सिर वाले भागों में -५.० मीटर तल स्तर पर कवच में 6 टन टेट्रापोड्स प्रस्तावित हैं। तरंग रोधकों /प्रशिक्षण दीवार, सुरक्षा बंधों और शीट पाइल के साथ तट सुरक्षा के वैकल्पिक अभिकल्पित काट-छेदों का सुझाव दिया गया। जलिय स्थिरता परीक्षण 1:27 और 1:23 के ज्यामितीय समान (जी.स.) प्रतिरूप पैमाने पर वर्गों को पुन: उत्पन्न करके तरंग नलिका में आयोजित किए गए थे। काट छेदों को 4.75 मीटर (Hs) की एक महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई तक स्थिर पाए गए हैं।



होनवर वंदरगाह, कर्नाटक के विकास के लिए तरंग रोधकों /प्रशिक्षण बांध और सुरक्षा बांध के परिकल्पित काट-छेद

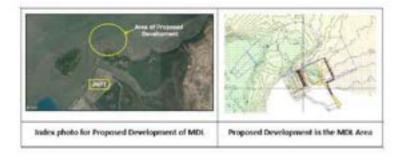


होनवर बंदरगाह, कर्नाटक के विकास के लिए तरंग रोधक/प्रशिक्षण बांध और सुरक्षा बांध के अभिकल्पना हेतु तरंग नलिका अध्ययन

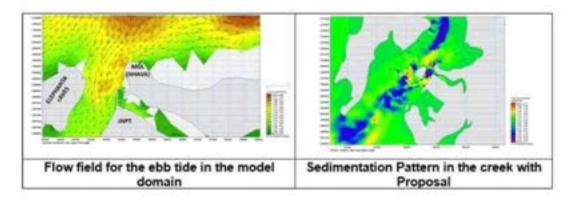


5822 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS, SEDIMENT TRANSPORT AND DISPERSION OF DREDGED MATERIAL FOR THE PROPOSED DEVELOPMENT OF MARINE INFRASTRUCTURE AT MAZAGON DOCK SHIPBUILDERS LIMITED, NHAVA YARD, MUMBAI

The Mazagon Dock Limited (MDL) intends to create a ship building cum ship repair facility at the 'Nhava Yard' primarily to cater to maritime defence needs of the country. Also, MDL present portfolio of designs spans a wide range of products. The proposed area of development is located near JNPT. Presently MDL is building several frontline warships for Indian Navy. The ships being constructed at MDL are required to be taken out of MDL area to open sea. Since sufficient depth are not available in front of water front and existing channel, MDL is dependent on tidal window for the activities. The water depth available in these stretches is about -1.5 m to -2 m below CD and -6 m to -6.5 m during the tidal range of 4.5 m.



The facilities that are proposed in the water front are: a) A ship-lift and transfer facility of approximate dimension 210 m X 60 m X 18 m (L x B x D). b) A wet basin of approximate dimension 225 m X 75 m (L x B). The focus of this model study is to assess the effect of this proposed development on MDL and access channel and likely morphological changes in the parts of the creek and MDL area from navigation point of view in the existing approaches to JNPT and MbPT. For this MIKE-21 HD and ST model studies were completed. Also, a flood dumping ground was tested in the well calibrated model for dispersion of dredged material.



No severe circulation or eddies is observed in the creek area in natural condition, hence no massive siltation. The small circulations and cross currents observed near the extended jetty of JNPT during flood and ebb phase of tide. But this extension is necessary for tranquil condition required for berthing ships at JNPT. However, for the proposed conditions, hydrodynamics of model undergoes changes in both magnitude and direction in the proposed area of MDL. Small eddies have been observed on the eastern berthing face of proposal during flood phase of tide. This may cause marginal siltation in same area in longer run. During ebb tide, no circulation has been observed. Also, strong ebb currents may reduce siltation.



5822- मझगांव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड, न्हावा यार्ड, मुंबई में प्रस्तावित समुद्री अवसंरचना विकसित करने के लिए द्रवगति विज्ञान, गाद और निकर्षण पदार्थ के निपटान के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

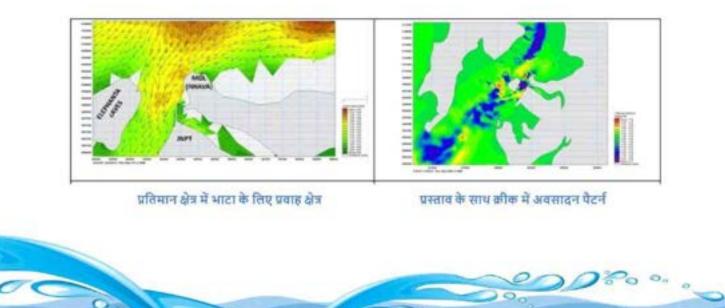
मझगांव डॉक लिमिटेड (एमडीएल) का इरादा मुख्य रूप से देश की समुद्री रक्षा जरूरतों को पूरा करने के लिए 'न्हावा यार्ड' में एक जहाज निर्माण सह जहाज मरम्मत की सुविधा का निर्माण करना है। इसके अलावा, एमडीएल के वर्तमान अभिकल्प पोर्टफोलियो में उत्पादों की एक विस्तृत श्रृंखला है। विकास का प्रस्तावित क्षेत्र JNPT के पास स्थित है। वर्तमान में एमडीएल भारतीय नौसेना के लिए कई फ्रंटलाइन युद्धपोतों का निर्माण कर रहा है। एमडीएल में बनाए जा रहे जहाजों को एमडीएल क्षेत्र से बाहर खुले समुद्र में ले जाना आवश्यक है। चूंकि मौजूदा चैनल के पानी के सामने सामने पर्याप्त गहराई उपलब्ध नहीं है, इसलिये इन गतिविधियों के लिए एमडीएल ज्वार की खिड़की पर निर्भर है। इन स्ट्रेच में उपलब्ध पानी की गहराई सीडी के नीचे लगभग -1.5 मीटर से -2 मीटर और 4.5 मीटर की ज्वारीय सीमा के दौरान -6 मीटर से -6.5 मीटर तक है। न्हावा यार्ड में एमडीएल से संबंधित लगभग 48 एकड़ भूमि और जल क्षेत्र विकास के लिए प्रस्तावित है।

जल सीमा में प्रस्तावित सुविधाएं निम्नानुसार हैं ।

- अनुमानित आयाम 210 m X 60 m X 18 m (L x B x D) का जहाज-लिफ्ट और स्थानांतरण सुविधा
- अनुमानित आयाम 225 मीटर X 75 मीटर (L x B) का एक गीला बेसिन

इन सुविधाओं को विकसित करने के लिए मौजूदा सुविधाओं से सटे एक वाटर फ्रंट को प्रस्तावित किया जाना चाहिए जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस प्रतिमान के अध्ययन का केंद्र बिंदु एमडीएल और एक्सेस वाहिका पर इस प्रस्तावित विकास के प्रभाव का आकलन करना है और जेएनपीटी और एमबीपीटी के मौजूदा दृष्टिकोणों में नौकानयन बिंदु से क्रीक और एमडीएल क्षेत्र के हिस्सों में संभावित रूपात्मक परिवर्तनों की संभावना है। इस अध्ययन के लिए प्रतिमान डोमेन में पाँच खुली सीमाएँ दी गई हैं। ये ठाणे क्रीक, धरमटार क्रीक, उत्तर और दक्षिण की ओर अरब सागर और खुले सागर में पश्चिम की ओर हैं। इसके लिए माइक -21 एच.डी. और एस.टी. प्रतिमान अध्ययन पूरी की गई। इसके अलावा एक बाढ़ डंपिंग ग्राउंड का परीक्षण सूखे पदार्थ के फैलाव के लिए अच्छी तरह से अंश-शोधन प्रतिमान में किया गया था।

प्राकृतिक स्थिति में क्रिक क्षेत्र में कोई गंभीर परिसंचरण या बवंडर नहीं देखा जाता है, इसलिए कोई भारी गाद नहीं है। बाढ़ और ज्वार के भाटा चरण के दौरान जेएनपीटी के विस्तारित घाट के पास छोटे परिचलन और क्रॉस धाराएं देखी गईं।ले किन जेएनपीटी में बर्थिंग जहाजों के लिए आवश्यक शांत स्थिति के लिए यह विस्तार आवश्यक है। हालांकि, प्रस्तावित स्थिति के तहत, एमडीएल का प्रस्तावित क्षेत्र हाइड्रोडायनामिक्स प्रतिमान के परिमाण और दिशा दोनों में परिवर्तन करता है। ज्वार के बाढ़ चरण के दौरान प्रस्ताव के पूर्वी बर्थिंग चेहरे पर छोटे एडी देखे गए हैं। यह लंबे समय तक उसी क्षेत्र में सीमांत गाद का कारण बन सकता है। भाटा ज्वार के दौरान, कोई संचलन नहीं देखा गया है। इसके अलावा, मजबूत भाटा धाराएं गाद को कम कर सकती हैं।

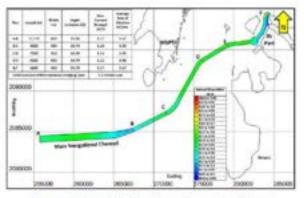


5824 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SILTATION FOR DEEPENING AND WIDENING OF MAIN NAVIGATIONAL CHANNEL (PHASE – II) OF JN PORT

The Jawaharlal Nehru Port (JN Port) a premier container port of India is situated well inside in the Thane creek at lat. 18° 56' 43" and long,72° 56' 24" on the west coast of Maharashtra. The tides in this region being macro (tidal range of 5 m) and semi-diurnal, huge tidal flux exchange occurs in/out of Thane creek as sea water enters from Arabian Sea through 10 Km wide estuarine entrance and spreads 30-40 km inside up to Thane. Thus, tidal phenomenon along with sediment transport governs as a design basis for finalising waterfront facilities. The port under its expansion plan has recently developed 330 m long NSIGCT terminal at Nhava end, while 2 km long container terminal on south of BPCL jetty is in progress on BOT basis. The main navigational channel maintained at 10.8 m below CD for couple of decades is being widened and deepened up to about 16 m CD in two phases to cater for plying of modern container vessels requiring deeper drafts. The Phase-I deepening is already completed to bring 9000 TEU, 14 m draft container vessels by taking advantage of tidal window and Phase-II was planned for vessels up to 12000 TEUs. The location of JN Port along with entire alignment of the main navigational channel (36 km) wherein Phase-II deepening was proposed is shown in Fig.1. The mathematical model studies entrusted to CWPRS for estimation of likely rate of siltation in the entire main navigational channel due to proposed deepening and widening of main navigational channel (Phase-II) are carried out using oceanographic data collected in year 2016. The field data collected indicate the maximum tidal range is 4.84 m at Apollo Bunder, while maximum current strength observed at current-meter locations C-1 to C-6 varies between 1.1 m/s and 1.56 m/s. The material in suspension is clayey silt with average D₅₀ = 0.051mm, while the bed material is also Clayey Silt with average D₅₀ = 0.006 mm. The model studies carried out by simulating prevailing hydrodynamic conditions in the main navigational channel (Yr 2016) reveal that model is well calibrated with 95% agreement for tides and is in good agreement with current. The studies for calibration of siltation reveal good agreement with prevailing siltation rates in main navigational channel. The studies to predict likely rate of siltation in the main navigational channel for Phase-II dredging scenario is carried out by dividing channel in five portions viz. starting from seaward end of channel A-B, B-C, C-D, D-E & E-F near JN Port area. The proposed depths to be maintained in these portions are, 15.9 m, 15.7 m, 14.9 m, 14.7 m, 14.7 m respectively. The width of channel on the seaward end is proposed to be 800 m while that in the straight portions it will be 450 m. The width of channel at bends will be kept to 530 m to cater maneuvering requirements. The well calibrated model applied to predict siltation in channel for Phase-II scenario reveals that, siltation rates are different in different stretches of the channel A-B to E-F and it is more in the bend portions of the channel compared with that in straight portion. It is likely to vary between 0.35 m/annum and 0.46 m/annum. The likely quantum of siltation/annum after Phase-II capital dredging in the 36 km long main navigational channel will be about 9.2 million cum per annum and is shown in Fig.2.



Location plan of Main Navigational Channel and JN Port



Annual likely siltation in main navigational channel after Phase-II dredging

5824 - जवाहरलाल नेहरु पत्तन, मुंबई के प्रस्तावित मुख्य नौवहन चैनल (फेज-II) को गहरा तथा चौड़ा बनाने हेतु द्रवगतिविज्ञान और गादृसदन का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

जवाहरलाल नेहरू पत्तन (ज.ने.पत्तन) भारत का एक प्रमुख कंटेनर पत्तन है, जो महाराष्ट्र के पश्चिमी तट पर ठाणे खाड़ी के अंदरूनी इलाके में अक्षांश 18° 56' 43" उ. तथा रेखांश 72° 56' 24" पू. पर स्थित है। जहाज मुख्य नौवहन चैनल के माध्यम से ज.ने.पत्तन तक जाते हैं जो मुंबई पत्तन (एमबीपी) और जवाहरलाल नेहरू पत्तन द्वारा जवाहर द्वीप (बुचर द्वीप) तक साझा किया जाता है और इसके बाद यह चैनल पीर-पऊ और जेएन पत्तन ऐसी दो शाखाओं में बटता है। इस क्षेत्र में ज्वार स्थूल और अर्ध-दैनिक होती है (ज्वारभाटान्तर = 5 मी) इस के कारण अरब सागर का पानी विशाल ज्वार प्रवाह के आदान-प्रदान द्वारा 10 किमी चौडे मुहाना द्वार से ठाणे के खाडी में प्रवेश करता है और 30-40 किमी अंदर ठाणे तक फैलता है। इसलिए, ज्वारीय घटना के साथ ही तलछट परिवहन जलमार्ग सुविधाओं को अंतिम रूप देने के लिए एक अभिकल्पना के आधार के रूप में परिचालित करती है। 1989 में स्थापित ज.ने.पत्तन ने कंटेनर टर्मिनलों, बीपीसीएल और उथले पानी में स्थित बर्थ के रूप में 2 किमी से अधिक बर्थिंग सुविधाओं का निर्माण किया है। पत्तन ने अपनी विस्तार योजना के तहत हाल ही में न्हावा तट पर 330 मीटर लंबा एनएसआईजीसीटी टर्मिनल विकसित किया है, जबकि बीपीसीएल जेटी के दक्षिण में 2 किमी लंबा कंटेनर टर्मिनल बीओटी के तहत प्रगति पर है। मुख्य नौवहन को पिछले कुछ दशकों तक 10.8 मी. सीडी तक अनुरक्षित करने के पश्चात उसे चौडा तथा दो चरणों में लगभग 16 मी. सीडी तक गहरा किया जा रहा है ताकि गहरी आवश्यकता वाली आधनिक कंटेनर जहाजों का आवागमन हो सके। चरण- । का गहरीकरण पूरा किया गया है जिससे 14 मी. गहरी आवश्यकता वाली 9000 TEU कंटेनर जहाजों को ज्वारीय जलस्तर के लाभ से लाया जा सके और 12000 TEU तक के जहाजों के लिए गहरीकरण चरण- ॥ की योजना प्रस्तावित है। ज.ने.पत्तन तथा चरण -2 के प्रस्तावित गहरीकरण के साथ मुख्य नौवहन चैनल (लगभग 36 किमी) के पुरे संरेखण को दिखाया गया है। मुख्य नौवहन चैनल (चरण- ॥) के प्रस्तावित गहरीकरण और चौडीकरण के कारण पूरे चैनल में गादसादन की संभावित दर के आकलन हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन सीडब्ल्यूपीआरएस को सौंपा गया है, जिसमें वर्ष 2016 में एकत्र किए गए समुद्री क्षेत्रिय आकड़ों का उपयोग किया गया। मानसून और गैर-मानसून मौसम के दौरान एकत्र किए गए समुद्री क्षेत्रिय आकडे जैसे ज्वार, धारा की गति, निलंबित तलछट सांद्रता (एसएससी) आदि को चैनल के पूर्व और अंतिम निकर्षण सर्वेक्षण के आंकड़ों के साथ उपयोग करके प्रतिमान का अंशांकन किया गया। क्षेत्रिय आकडे यह दर्शाते है की अपोलो बंदरगाह के यहाँ अधिकतम ज्वारभाटान्तर 4.84 मी. है, जबकि करंटमीटर स्थानों C-1 से C-6 तक अधिकतम गति की मात्रा 1.1 m / s और 1.56 m / s के बीच पायी गई। करंटमीटर स्थानों पर दीर्घ ज्वार के दौरान निलंबित तलछट सांद्रता (एसएससी) 130 mg / lit और 1500 mg/ lit के बीच बदलती रहती है, जबकि लघु ज्वार के दौरान 140 mg / lit और 600 mg / litre के बीच होती है। निलंबन में पायी गयी सामग्री मुदा गांद है जिसका औसत D50 = 0.051 मिमी है, जबकि तल सामग्री भी मुदा गांद है जिसका औसत D50 = 0.006 मिमी है। मुख्य नौवहन चैनल (वर्ष 2016) में प्रचलित जलद्रवगति स्थितियों का अनुकरण करके किए गए प्रतिमान अध्ययन से यह पता चलता है कि प्रतिमान ज्वार के लिए 95% सटीकता के साथ तथा धारा की गति के लिए अच्छी सटीकता के साथ अंशांकित किया गया है। गाद के अंशांकन अध्ययन से यह पता चलता है कि प्रतिमान से प्राप्त दर मुख्य नौवहन चैनल में प्रचलित गाद दरों के साथ अच्छे अनुबंध को दर्शाता है। चरण-॥ निकर्षण परिदृश्य के लिए गाद के संभावित दर की पूर्वानूमान करने हेत् मुख्य नौवहन चैनल को पांच भागों में समुद्र की तरफ से शुरू होकर A-B, B-C, C-D, D-E & E-F ज.ने.पत्तन क्षेत्र के पास विभाजित करके किया गया है। इन भागों में अनुरक्षित गहराई क्रमशः 15.9 मी., 15.7 मी., 14.9 मी., 14.7 मी., 14.7 मी. प्रस्तावित है। चैनल की चौडाई समुद्र की तरफ 800 मी. होगी जबकि सीधे हिस्सों में यह 450 मी. रहेगी। नौसंचालन की आवश्यकताओं को पुरा करने के लिए मोड पर चैनल की चौडाई 530 मी. रखी जाएगी।

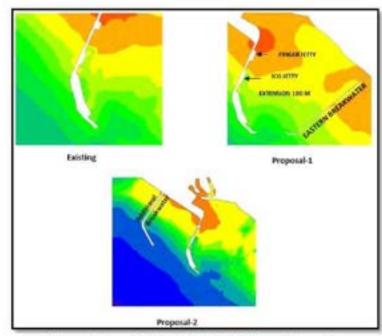
चैनल में गाद की पूर्वानूमान करने हेतु अच्छी तरह से अंशांकित प्रतिमान से यह पता चलता है कि, चरण-॥ परिदृश्य के लिए चैनल AB से लेकर EF तक के विभिन्न हिस्सों / भागों में गाद की दर अलग-अलग है और यह सीधे हिस्से की तुलना में चैनल के मोड़ क्षेत्रों में अधिक है। गाद की दर 0.35 मी. प्रति वर्ष से 0.46 मी. / वर्ष के बीच में होने की संभावना है। मुख्य नौवहन चैनल में चरण- ॥ परिदृश्य (लगभग 36 किमी) के लिए मुख्य निकर्षण के बाद गाद की वार्षिक संभावित मात्रा लगभग 9.2 दशलक्ष घनमीटर प्रति वर्ष होगी ।

5827 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SILTATION FOR THE PROPOSED EASTERN BREAKWATER AT PORBANDAR, GUJARAT

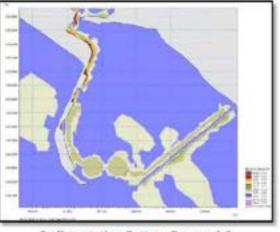
Gujarat Maritime Board (GMB) has proposal to construct a breakwater on the eastern side of the existing breakwater at Porbandar, Gujarat. In this regards Gujarat Maritime Board requested CWPRS to carry out the mathematical model study to evaluate the changes in flow conditions and siltation pattern due to the proposed construction of Eastern breakwater at Porbandar Port, Gujarat.

A 2-D mathematical model was developed using MIKE 21-HD FM. The hydrodynamic model studies include simulation of flow field for the existing conditions as well as with two proposed layouts. Proposal-1 consists of Eastern breakwater and Proposal-2 consists of an additional breakwater on the western side of the existing breakwater Figure 1.

The mathematical models MIKE21-HD FM and MIKE21-ST were used for simulation of hydrodynamics and sedimentation in the area covering the entire port. The studies were conducted with the existing conditions and the model was calibrated with the observed current near proposed location. The model was also simulated with proposed layouts. From hydrodynamic studies with proposed construction of Eastern breakwater it is noticed that flow direction is almost parallel to the contours which is conducive for the proposed development. Similarly, Sedimentation studies were carried out and the study indicates that there is a scope for siltation in the dredged approach channel and the annual deposition of sediments is expected with Eastern breakwater. It is also observed that Proposal-1 is feasible for the proposed construction of Eastern breakwater as the circulation is considerably reduced and the magnitude of current inside the harbor and entrance is reduced and tranquil conditions are achieved. The tendency of sediment deposition in the harbor basin needs to be tackled by maintenance dredging. Based on the model studies proposed layout i.e., Proposal-1 is feasible for the proposed construction of Eastern breakwater as the carkled by maintenance dredging. Based on the model studies proposed layout i.e., Proposal-1 is feasible for the proposed construction of Eastern breakwater is the magnitude of current in the harbor basin needs to be tackled by maintenance dredging. Based on the model studies proposed layout i.e., Proposal-1 is feasible for the proposed construction of Eastern breakwater Figure 2.



View of Computational Model of Different Layouts



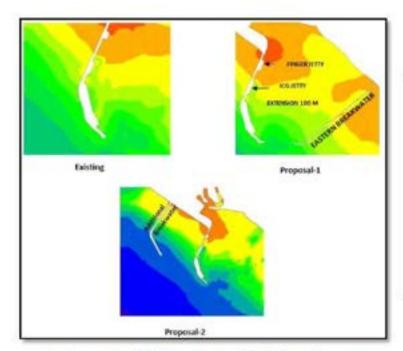
Sedimentation Pattern Proposal-2

5827 – पोरबंदर, गुजरात,में गुजरात मेरीटाइम बोर्ड के प्रस्तावित पूर्वी तरंग-रोध के लिए जल गतिकी और सादन का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

गुजरात मैरीटाइम बोर्ड (GMB) के पास पोरबंदर, गुजरात में मौजूदा तरंग-रोध के पूर्वी हिस्से में एक ब्रेक वाटर बनाने का प्रस्ताव है। इस संबंध में गुजरात मैरीटाइम बोर्ड ने केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला खडकवासला, पुणे से अनुरोध किया कि वह पोरबंदर पोर्ट, गुजरात में पूर्वी तरंग-रोध के प्रस्तावित निर्माण के कारण प्रवाह की स्थिति और गाद के प्रतिरूप में बदलाव का मूल्यांकन करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन का संचालन करे।

MIKE 21-HD FM का उपयोग करके 2-D गणितीय प्रतिमान विकसित किया गया। जल गतिकीप्रतिमान के अध्ययन में मौजूदा स्थितियों के साथ-साथ दो प्रस्तावित अभिन्यास के लिए प्रवाह क्षेत्र का अनुकरण शामिल है। प्रस्ताव -1 में पूर्वी तरंग-रोध शामिल है और प्रस्ताव -2 में मौजूदा तरंग-रोध के पश्चिमी भाग में एक अतिरिक्त तरंग-रोध शामिल है चित्र 1।

गणितीय प्रतिमान MIKE21-HD FM और MIKE21-ST का उपयोग पूरे बंदरगाह वाले क्षेत्र में जल गतिकी और अवसादन के अनुकरण के लिए किया गया। अध्ययन मौजूदा स्थितियों के साथ आयोजित किया गया था और प्रस्तावित स्थान के पास प्रतिमान को प्रवाह के साथ अंश-शोधन किया गया था। प्रस्तावित अभिन्यास के साथ प्रतिमान का अनुकरण भी किया गया था।पूर्वी तरंग-रोध के प्रस्तावित निर्माण के साथ जल गतिकी अध्ययनों से यह देखा गया है कि प्रवाह की दिशा लगभग उन आकृति के समानांतर है जो प्रस्तावित विकास के लिए अनुकूल है। इसी तरह सादन अध्ययन किए गए और अध्ययन से संकेत मिलता है कि निकर्षित उपगमन वाहिका में गाद जमा होने की गुंजाइश है और पूर्वी टूटने के साथ तलछट के वार्षिक जमाव की उम्मीद है। यह भी देखा गया है कि प्रस्ताव -1 पूर्वी तरंग-रोध के प्रस्तावित निर्माण के लिए संभव है क्योंकि परिवलन काफी कम हो गया है और बंदरगाह और प्रवेश द्वार के भीतर प्रवाह का परिमाण कम हो गया है और शांत परिस्थितियां प्राप्त हो गई हैं। बंदरगाह बेसिन में तलछट जमाव की प्रवृत्ति को रखरखाव निकर्षण से निपटने की आवश्यकता है। प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर प्रस्तावित अभिन्यास यानी प्रस्ताव -1 पूर्वी तरंग-रोध के प्रस्तावित निर्माण के लिए संभव है चित्र २।





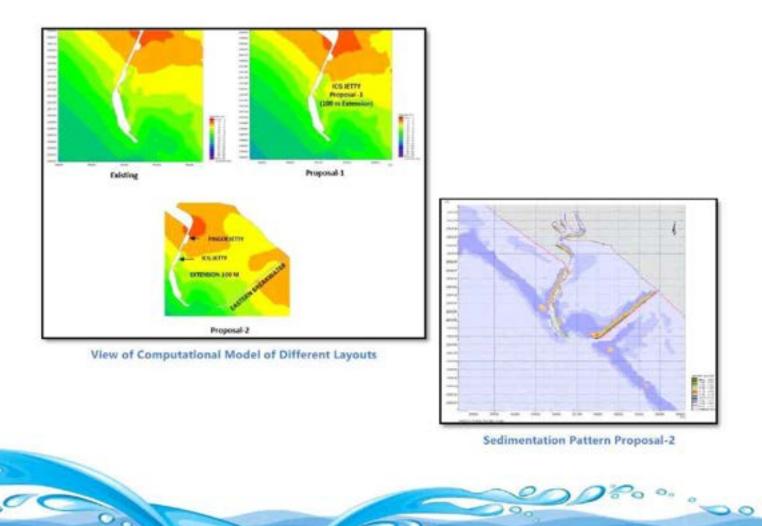
प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर प्रस्तावित विभिन्न अभिन्यास

5828 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO EVALUATE HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION DUE TO PROPOSED EXTENSION OF ICG JETTY AT PORBANDAR, GUJARAT

Indian Coast Guard proposed a 100m extension to the existing ICG jetty at Porbandar, Gujarat. In this regards Gujarat Maritime Board requested CWPRS to carry out the mathematical model study to evaluate the changes in flow conditions and siltation pattern due to the proposed extension of jetty and approach channel at Porbandar Port, Gujarat.

A 2-D mathematical model was developed using MIKE 21-HD FM. The hydrodynamic model studies include simulation of flow field for the existing conditions as well as with two proposed layouts. Proposal-1 is extension of ICG jetty by 100 m and in Proposal-2 consist of ICG jetty extension by 100 m with proposed Eastern breakwater Figure 1.

The mathematical models MIKE21-HD FM and MIKE21-ST were used for simulation of hydrodynamics and sedimentation in the area covering the entire port. The studies were conducted with the existing conditions and the model was calibrated with the observed current near proposed location. The model was also simulated with proposed layouts. From hydrodynamic studies with proposed layout, it is noticed that flow direction is almost parallel to the contours along the northern and southern boundary and it was observed that there is no cross flow which is conducive for the proposed development. Similarly, the Sedimentation studies were carried out and the study indicates that there is a scope for siltation in the dredged approach channel the annual deposition of siltation is expected. The tendency of sediment deposition in the harbor basin needs to be tackled by maintenance dredging. Based on the model studies proposed layout i.e., Proposal-2 is feasible from siltation point of view Figure 2.

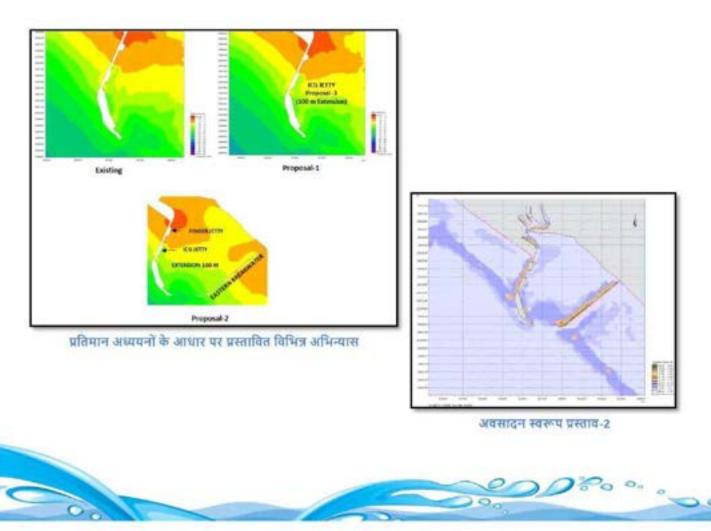


5828 – ICG जेट्टी, पोरबंदर, गुजरात,के प्रस्तावित विस्तार के लिए जल गतिकी और सादन का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

भारतीय तट रक्षक बल ने मौजूदा आईसीजी जेट्टी के लिए 100 मीटर विस्तार का प्रस्ताव रखा।गुजरात मैरीटाइम बोर्ड ने केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला खडकवासला, पुणे से पोरबंदर पोर्ट के जेट्टी और उपगमन वाहिका के प्रस्तावित विस्तार के कारण प्रवाह की स्थिति और गाद के पैटर्न में बदलाव का मूल्यांकन करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया।

MIKE 21-HD FM का उपयोग करके 2-D गणितीय प्रतिमान विकसित किया गया। जल गतिकी प्रतिमान के अध्ययन में मौजूदा स्थितियों के साथ-साथ दो प्रस्तावित अभिन्यास के लिए प्रवाह क्षेत्र का अनुकरण शामिल है। प्रस्ताव -1 ICG जेट्टी का विस्तार 100 मीटर और प्रस्ताव -2 ICG जेट्टी विस्तार 100मीटर की प्रस्तावित पूर्वी ब्रेकवाटर के साथ है।चित्र १

गणितीय प्रतिमान MIKE21-HD FM और MIKE21-MT का उपयोग पूरे बंदरगाह को कवर करने वाले क्षेत्र में जल गतिकी और अवसादन के अनुकरण के लिए किया गया। अध्ययन पहले मौजूदा स्थितियों के साथ किया गया था और प्रतिमान को प्रस्तावित स्थान के पास देखे गए प्रवाह के साथ अंश-शोधन किया गया था। प्रस्तावित अभिन्यास के साथ प्रतिमान का अनुकरण भी किया गया था। प्रस्तावित अभिन्यास के साथ जल गतिकी अध्ययनों से यह देखा गया है कि प्रवाह की दिशा उत्तरी और दक्षिणी सीमा के साथ लगभग समांतर है और यह देखा गया कि कोई क्रॉस प्रवाह नहीं है जो प्रस्तावित विकास के लिए अनुकूल है। इसी तरह, अवसादन अध्ययन किए गए और अध्ययन से संकेत मिलता है कि निकर्षित उपगमन वाहिका में गाद निकलने की गुंजाइश है और गाद के वार्षिक जमाव की उम्मीद है। बंदरगाह बेसिन में तलछट जमाव की प्रवृत्ति को रखरखाव निकर्षण से निपटने की आवश्यकता है। प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर प्रस्तावित अभिन्यास यानी प्रस्ताव -2 गाद के दृष्टिकोण से अनुकूल है।



5830 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR ASSESSMENT OF WAVE TRANQUILLITY FOR PROPOSED BERTH AT OLD MANGALORE PORT, KARNATAKA

Port and Fisheries Division, Udupi has a proposal to develop a new port at Old Mangalore on the opposite side of existing port. Both the ports would be bifurcated by two existing islands. The existing port can facilitate smaller ships which require -4 m draft below CD. It is proposed to develop new port facilities to cater to slightly bigger vessels of 5000-6000 DWT requiring water depths of -7 m below CD in the Stage-I while under Stage-II development, it is proposed to cater to about 10,000 DWT ships requiring -12 m water depth. The Stage-I of development would consist of the turning circle of diameter 300m and 100 m wide approach channel of length 3350 m dredged to -7 m below chart datum. The channel width and turning circle diameter would be 100 m and 300 m respectively. In this regard, Port and Fisheries Division, Udupi approached CWPRS to carry out mathematical model studies to examine the technical feasibility of port based on basis of wave tranquility at berth and turning circle of port area and approach channel. Wave tranquility studies are carried out in two stages first the wave transformation of deep-sea wave to near shore at (-) 15m using MIKE21 -SW. In second stage the wave tranquility has been assessed at berth turning circle and entrance using MIKE21 -BW for existing condition, and Stage -I and II development. Mathematical model studies for wave transformation of wave height and wave direction from deep water to (-) 15 m using spectral wave model MIKE 21- SW indicated that predominant directions at (-) 15 m depth are from the quadrant 202.5°N to 315°N, While MIKE21 BW simulations shows that with existing condition significant wave heights at port entrance are in range of 0.6 m to 1.6m while at berth and at turning circle, these are in the range of 0.1 to 0.2m.For stage -I development significant wave heights at port entrance are in range of 1.6 m to 1.8 m while at berth and at turning circle, these are in the range of 0.1 to 0.2m. For Stage -II development significant wave heights at port entrance are in range of 1.6 m to 1.8 m while at berth and at turning circle, these are in range of 0.1 to 0.2 m. From studies, it is confirmed that the adequate wave tranquility would be obtained at proposed berth and turning circle for the proposals of approach channel dredged to -7m and -12m respectively for the proposed port development at Old Mangalore.



Location Map of Old Mangalore Port Karnataka

5830-ओल्ड मैंगलोर पत्तन, कर्नाटक प्रस्तावित शायिका में तरंग शांतता को जानने के लिये गणितीय प्रतिमान अध्ययन

पत्तन एवं मत्स्यविभाग, उडुपी के पास ओल्ड मंगलौर में मौजूदा पत्तन के विपरीत तरफ एक नया पत्तन विकसित करने का प्रस्ताव है। दोनों बंदरगाहों को दो मौजूदा द्वीपों द्वारा द्विभाजित किया जाएगा। मौजूदा बंदरगाह छोटे जहाजों की सुविधा प्रदान कर सकते हैं जिनके लिए सीडी के नीचे -4 मीटर ड्राफ्ट की आवश्यकता होती है। 5000-6000 डीडब्ल्यूटीके छोटे बड़े जहाजों को पूरा करने के लिए नई पत्तन सुविधाओं को विकसित करने का प्रस्ताव है। चरण-। में सीडी के नीचे -7 मीटर पानी की गहराई की आवश्यकता है, जबकि चरण-11 में , लगभग 10,000 DWT जहाजों को पूरा करने का प्रस्ताव है जिसके लिए -12 मीटर पानी की गहराई की आवश्यकता होती है । चरण-1- में घुमाववृत्त का व्यास 300 मीटर के घुमाववृत्त और ३०० मीटर लंबाई के १०० मीटर चौडे उपागम वाहिका शामिल होंगे, जो चार्ट डेटम के नीचे -7 मीटर से कम हैं। वाहिका की चौडाई और घुमाववुत्त का व्यास क्रमशः 100 मीटर और 300 मीटर होगा। इस संबंध में, पत्तन एवं मत्स्यविभाग, उडुपी ने गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने के लिए के. ज. एवं वि. अनुशंधानशाला पुणे से संपर्क किया और प्रस्तावित शयिका पर लहर शांतता के आधार पर पत्तन क्षेत्र और उपागम वाहिका की तकनीकी व्यवहार्यता की जांच की। तरंग शांतता अध्ययन दो चरणों में किया गया है पहला गहरे समुद्र की तरंग का (-) 15 मीटर पर तरंग परिवर्तन का MIKE 21- SW का उपयोग करते हुए अध्ययन। दूसरे चरण में शायिका और घुमाववृत्त तरंग की शांतता का आँकलन MIKE 21 –BW की सहायता से पहले से मौजूद पत्तन और स्टेज -I और II विकास को ध्यान रख क्र किया गया है । गहरे पानी से तरंग ऊंचाई और तरंग दिशा के तरंग परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन (-) 15 मीटर वर्णक्रमीय तरंग प्रतिमान MIKE 2 1- SW का उपयोग कर यह संकेत मिलता है कि (-) 15 मीटर की गहराई में प्रमुखता तरंग आगमन की दिशाए 202.5° उत्तरसे 315° उत्तर तक होंगी, जबकि MIKE 21 –BW सिमुलेशन से पता चलता है कि बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर मौजूदा हालत में तरंग ऊँचाई 0.6 मीटर से लेकर 1.6 मीटर तक की है, जबकि शायिका और घुमाववृत्त में, ये 0.1 से 0.2 मीटरतक है। चरण –। - विकास के लिए तरंग ऊँचाई बंदरगाह के प्रवेश द्वार 1.6 मीटर से 1.8 मीटर तक है जबकि शायिका और घुमाववृत्त में, ये 0.1 से 0.2 मीटर की सीमा में है। स्टेज -11 के विकास के लिए बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर तरंग ऊँचाई 1.6 मीटर से 1.8 मीटर की सीमा पर है,जबकि शायिका और घुमाववृत्त में, ये 0.1 से 0.2 मीटर की सीमा में है। यह अध्ययन इस बात की पृष्टि करता है कि प्रस्तावित -7 मी और -12 मी उपागम वाहिकाओ के प्रताव के साथ प्रस्तावित शायिका और घुमाववृत्तमें हमेशा पर्याप्त तरंग शान्तता मौजुद रहेगी।



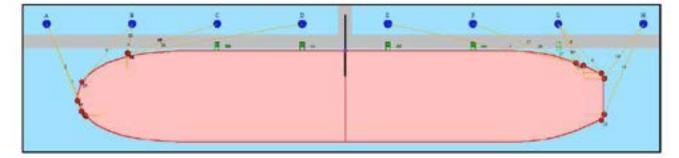
ओल्ड मेंगलोर पत्तन कर्नाटक का स्थान मानचित्र।

5831 - DESK STUDIES FOR SHIP MOORING ANALYSIS FOR THE PROPOSED DEVELOPMENT OF OUTER HARBOUR AT PARADIP PORT, ODISHA

Paradip Port is one of the 12 major ports in India. It is an artificial, deep-water port on the East coast of India in Jagatsinghpur district of Odisha. At present, vessel sizes of 75000 DWT with maximum draft allowance of 14.5 m are handled at the port. To cater to future traffic, an outer harbour has been proposed under the Sagarmala capacity augmentation project to cater to Cape size vessels of 200000 DWT having a draft of 18.3 m. The outer harbour is targeted to become operational by 2021. There is a proposal for development of Outer harbour towards southward of the existing harbour basin to create transshipment terminals for import and export of coal and break bulk. Paradip Outer harbour layout consists of two breakwaters; North breakwater of 1440 m and South breakwater of 4830 m. A total of 13 berths are proposed for Outer harbour. For the development of Outer harbour, Desk studies for selection of fender system and ship mooring analysis for all berths were entrusted to CWPRS. The method and findings of the studies are described in the report.

Studies were carried out to simulate the moored ship motions, the consequent mooring rope tensions and fender deflections for the environmental conditions prevailing in the harbor and for the ships proposed to be berthed in the harbour. The motions of the ships moored at the berth were simulated taking into account geometry of the ships, their inertial characteristics, added mass and other hydrodynamic characteristics. The arrangement of mooring ropes and fenders, their elastic properties and all other relevant aspects governing the behavior of moored ships were also considered in the studies.

Studies showed that SCK2500 fender or equivalent ones are suitable for 205000 DWT and SCK1600 fender or equivalent are suitable for 40000 DWT Ship berth. Mooring analysis shows that there are no operationally unacceptable ship responses. Mooring line tension, fender deflections are well within safe limits ensuring high factor of safety. The recommended fenders are designed for berthing velocities less than 20 cm/sec. Therefore, proper tug assistance may be provided to keep parallel berthing and the berthing velocities below the limits. It is also recommended to impart proper pretensions to all the group of mooring ropes. Mooring line description for 205000 DWT ship given in the figure.



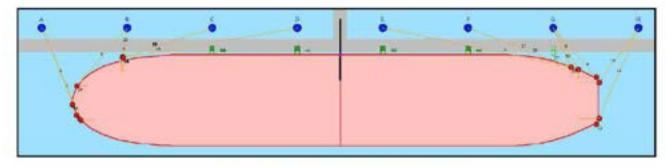
Mooring Line Description for 205000 DWT Ship



5831 – पारादीप पत्तन, ओडिशा में बाहरी बंदर के विकास के हेतु जहाज मूरिंग के विश्लेषण के लिए शोध अध्ययन

पारादीप बन्दरगाह भारत के 12 प्रमुख बंदरगाहों में से एक है। यह ओडिशा के जगतसिंहपुर जिले में भारत के पूर्वी तट पर एक कृत्रिम, गहरे पानी का बंदरगाह है। वर्तमान में, 14.5 मीटर के अधिकतम ड्राफ्ट के लिए 75000 DWT के जहाज आकार को बंदरगाह मे नियंत्रित किया जाता है। भविष्य के यातायात को पूरा करने के लिए, 200000 DWT के केप आकार के जहाजों को पूरा करने के लिए सागरमाला क्षमता वृद्धि परियोजना के तहत एक बाहरी बंदरगाह प्रस्तावित किया गया है, जिसमें 18.3 मीटर का ड्राफ्ट है। बाहरी बंदरगाह को 2021 तक चालू करने का लक्ष्य है। भार-विभाजन तथा कोयले के आयात और निर्यात के लिए ट्रांसशिपमेंट टर्मिनल बनाने के लिए मौजूदा बंदरगाह बेसिन के दक्षिण की ओर बाहरी बंदरगाह के विकास का प्रस्ताव है। पारादीप बाहरी बंदरगाह अभिन्यास में दो तरंग-रोध शामिल हैं, उत्तरी तरंग-रोध 1440 मीटर और दक्षिण तरंग-रोध 4830 मीटर है। बाहरी बंदरगाह के लिए कुल 13 बर्थ प्रस्तावित हैं। बाहरी बंदरगाह के विकास के लिए, फेंडर प्रणाली के चयन के लिए मेज अध्ययन और सभी बर्थ के लिए जहाज मूरिंग विश्लेषण CWPRS को सौंपा गया था। अध्ययन का तरीका और निष्कर्ष रिपोर्ट में वर्णित हैं।

बन्दरगाह में जो प्रस्तावित जहाजों बर्थ किए जाने वाले है उसके जहाज गतियों का अध्ययन किया गया, परिणामस्वरूप मूरिंग रस्सी के तनाव और बंदरगाह में प्रचलित पर्यावरणीय परिस्थितियों के लिए फेंडर विक्षेपण पता लगाया गया | बर्थ पर बंधे हुए जहाजों की गतियों को जहाजों की ज्यामिति, उनकी जड़त्वीय विशेषताओं, अतिरिक्त द्रव्यमान और अन्य जल गतिकी विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए अध्ययन का अनुकरण किया गया था। बंधे हुए जहाजों के व्यवहार को नियंत्रित करने वाले मूरिंग रस्सियों और फेंडर, उनके लोचदार गुण और अन्य सभी प्रासंगिक पहलुओं की व्यवस्था का भी अध्ययन में विचार किया गया। अध्ययनों से पता चला कि SCK2500 फेंडर या समकक्ष वाले 205000 DWT के लिए उपयुक्त हैं और SCK1600 फेंडर या समकक्ष 40000 DWT शिप बर्थ के लिए उपयुक्त हैं। मूरिंग विश्लेषण से पता चलता है कि कोई भी संचालन योग्य अस्वीकार्य जहाज प्रतिक्रियाएं नहीं हैं। सुरक्षा के उच्च कारक को सुनिश्चित करते हुए मूरिंग लाइन तनाव, फेंडर डिफ्लेक्शन सुरक्षित सीमा के भीतर हैं। अनुशंसित फेंडर 20 सेमी/सेकंड से कम के बर्थिंग वेग के लिए अभिकल्प किए गए हैं। इसलिए, समानांतर बर्थिंग और सीमाओं के नीचे बर्थिंग वेग को बनाए रखने के लिए उचित टग सहायता प्रदान की जा सकती है। सिफारिश की गई सभी रस्सियों को उचित पूर्व-तनाव देने की भी सिफारिश की जाती है। 205000 DWT जहाज के लिए मूरिंग लाइन विवरण आकृति में दिया गया है ।



205000 DWT जहाज के लिए मुरिंग लाइन विवरण



5832 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SHORELINE CHANGES FOR 2nd STAGE DEVELOPMENT OF KARWAR PORT, KARWAR, KARNATAKA

Karwar Port has plans to expand the Port facilities under 2nd stage development involving extension of existing south breakwater by 145m up to depth of (-) 6.0 m and construction of a new north breakwater having length of 1160m up to depth of (-) 5.5m. The impact of proposed north breakwater on the shoreline has been assessed at CWPRS using mathematical model studies with the help of software LITPACK. Studies were conducted in two stages; first to get wave transformation from deep sea to near shore at (-) 10 m, and in the second stage, Littoral drift and shoreline changes studies carried out using LITDDRIFT and LITLINE module of LITPACK software. Wave transformation studies indicate that the predominant wave directions at the near shore (-) 10 m depth are from 220° N to 300° N. LITDRIFT studies indicate that at the proposed site, the net annual sediment transport is of the order of 0.069 million cum and is towards North and gross annual drift is of the order of 0.073 million cum. Shoreline changes studies indicate that as a result of construction of proposed north breakwater in 1, 2, 4, 6, 8 and 10 years respectively. The shoreline erosion on the north of northern breakwater is insignificant. The overall impact of construction of proposed north breakwater on the existing shoreline will not be significant.



Location Map of Karwar Port Karnataka



5832-कारवार पोर्ट, कर्नाटक के दूसरे चरण के विकास से तटरेखा में आये बदलाव को जानने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

कारवार पत्तन का द्वितीय चरण विकास के तहत पत्तन सुविधाओं का विस्तार करने की योजना है, जिसमें मौजूदा दक्षिण तरंग रोध को (-) 6.0 मी तक की गहराई तक 145 मीटर बढ़ाया जाना है , जबकि उत्तरी तरंगरोध को (-) 5.5 मी गहराई तक वृद्धि करने के लिये 1160 मीटर की लंबाई के तरंग रोध के निर्माण प्रस्तावित किया गया है | तटरेखा पर प्रस्तावित उत्तर तरंगरोध के प्रभाव का आंकलन के. ज. एवं वि. अनु. पुणे LITPACK सॉफ्टवेयर प्रतिमान की मदद से गणितीय प्रतिमान अध्ययन से किया गया है |अध्ययनों को दो चरणों में किए गए है पहले चरण में गहरे समुद्र से तट के पास (-) 10 मीटर पर तरंग परिवर्तन प्राप्त किये गये। दूसरे चरण के अध्ययन तीरस्थ बहाव और तटरेखा परिवर्तन के लिये LITPACK सॉफ्टवेयर के LITDDRIFT और LITLINE मॉड्यूल का उपयोग करके किए गए । तरंग परिवर्तन के अध्ययन से संकेत मिलता है कि निकटवर्ती तट पर (-) 10 मीटर गहराई 220° उत्तर से 300° उत्तर तक है। LITDRIFT अध्ययनों से संकेत मिलता है कि प्रस्तावित स्थल पर, शुद्ध वार्षिक तलछट परिवहन 0.069 मिलियन घन मीटर के क्रम का है और उत्तर की ओर है और सकल वार्षिक बहाव 0. 073 मिलियन घन मीटर के परिणाम का है। तट रेखा परिवर्तन अध्ययनों से यह संकेत मिलता है कि करवार में प्रस्तावित उत्तर तरंग रोध के निर्माण के परिणामस्वरूप, तटरेखा तरंगरोध के दक्षिण में 1, 2, 4, 6, 8 और 10 वर्षों में क्रमशः 33 मीटर, 60 मीटर, 93 मीटर, 123 मीटर, 125 मी, वृद्धि होगी | उत्तरी तरंगरोध के उत्तर में तटरेखा का कटाव नगण्य होगा| मौजूदा तटरेखा पर प्रस्तावित उत्तरी तरंगरोध के निर्माण का समग्र प्रभाव महत्वपूर्ण नहीं होगा।



कारवार पत्तन कर्नाटक का स्थान मानचित्र



5837 - MORPHOLOGICAL CHANGES AROUND SOGAL CHANNEL IN THE APPROACHES TO DEENDAYAL PORT (KANDLA) DURING 2011-2018

The Deendayal Port is a major port on the west coast of India is located at the head of Gulf of Kutch in the state of Gujarat. The port is of strategic importance and is the nearest Indian port from the Middle East and Europe. It is also well connected to the hinterland through rail and road network. The port facilities are located inside the Kandla creek, which has natural depths up to (-) 20.0m below Chart Datum (CD) in some parts. The region is tide dominated and the wave disturbance in the approaches to Kandla Port is most significant.

The stability was studied by analyzing the hydrographic survey chart during the period January 2011 to December 2018. The study indicated that the behavior of Sogal Channel is critical and sensitive to dredging undertaken by Deendayal Port authorities. The dredging was mainly concentrated in zone-II i.e., Buoy 12-13 up to Buoy 8-9. The continuous dredging and zone wise monitoring, however, have benefited the port in improving depths in the critical zone of the navigation channel. The significant improvement of depth through the major part was observed in the Navigation Channel/Sogal Channel.

The fluctuations in dredging quantities have been noticed with increase in depth. The CWPRS has suggested DPT in the past to monitor and record the dredging quantities in the navigational channel (Sogal channel) considering the dynamic nature of approaches to Kandla creek and the shoals and bar area in this region. The navigation channel has withstood all-natural calamities i.e., cyclones and the earthquake.

The Hydrographic charts provide help for understanding the analysis of overall approach channels and the bathymetric changes in that area or the region where dredging is undertaken. The continuously monitoring of Navigation channel after dredging resulted in achieving more than 9.0-meter depth. The further studies for future data collection and monitoring of siltation may be continued.



5837-दीनदयाल बंदरगाह के सोगल (वाहिका) जल मार्ग का सन 2011 से 2018 तक आकारकीय बदलाव

दीनदयाल बंदरगाह भारत के पश्चिमी तट पर एक प्रमुख बंदरगाह है, जो गुजरात राज्य में कच्छ खाड़ी के मुख पर स्थित है। बंदरगाह सामरिक महत्व का है। मध्य पूर्व और यूरोप से निकटतम भारतीय बंदरगाह है। यह रेल और सड़क नेटवर्क के माध्यम से भी भीतरी इलाकों से अच्छी तरह से जुड़ा हुआ है। बंदरगाह सुविधाएं कांडला क्रीक के अंदर स्थित हैं, जिसमें कुछ हिस्सों में निर्देशित तल के नीचे (-) 20.0 मीटर तक प्राकृतिक गहराई है। कांडला क्षेत्र का वर्चस्व है और पोर्ट के दृष्टिकोण में शान्त लहर सबसे महत्वपूर्ण है।

जनवरी 2011 से दिसंबर 2018 की अवधि के दौरान जल सर्वेक्षण चार्ट का विश्लेषण करके स्थिरता का अध्ययन किया गया था। अध्ययन ने दर्शाया कि सोगल जल मार्ग का व्यवहार दीनदयाल पोर्ट अधिकारियों द्वारा किए गए तलकर्षण के लिए महत्वपूर्ण और संवेदनशील है। पंकोत्सरण (तलकर्षण) मुख्य रूप से जोन- ॥ यानी Buoy 12-13 से Buoy 8-9 तक केंद्रित थी। निरंतर क्षेत्र में पंकोत्सरण के अवलोकन से, जल मार्ग के महत्वपूर्ण क्षेत्र में गहराई में सुधार करने से पोर्ट को लाभान्वित किया है। नौकायन जल मार्ग या सोगल जल मार्ग के प्रमुख भाग में इस विधि द्वारा गहराई में महत्वपूर्ण सुधार देखा गया है।

पंकोत्सरण (तलकर्षण) की मात्रा में उतार-चढ़ाव को गहराई के सापेक्ष वृद्धि के साथ देखा गया है। केंद्रीय जल तथा विदयुत् अनुसन्धान शाला ने कांडला क्रीक, कम गहरे क्षेत्र में और बार क्षेत्र के दृष्टिकोण की गतिशील प्रकृति पर विचार करते हुए नौकायन लवाहिका (सोगल वाहिका) में पंकोत्सरण (तलकर्षण) मात्रा की निगरानी और अभिलेख करने के लिए निरंतर दीनदयाल बंदरगाह को सुझाव दिया है। दीनदयाल बंदरगाह के नौकायन जल मार्ग ने सभी प्राकृतिक आपदाओं यानी चक्रवातों और भूकंप को सहन किया है।

जिस क्षेत्र में पंकोत्सरण (तलकर्षण) की जाती है उस क्षेत्र में जल सर्वेक्षण (चार्ट) समग्र दृष्टिकोण जल मार्ग के विश्लेषण और बंदरगाह क्षेत्र या नौकायन क्षेत्र में तलगहराई (बाथेमेट्रिक) परिवर्तनों को समझने के लिए सहायता प्रदान करते हैं। तलकर्षण के बाद नौकायन वाहिका की निरंतर निगरानी के परिणामस्वरूप 9.0 मीटर से अधिक गहराई प्राप्त हुई। भविष्य के डेटा संग्रह और गाद की निगरानी के लिए आगे के अध्ययन को जारी रखा जाना चाहिए।

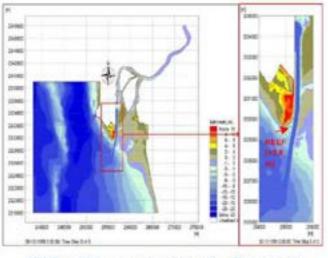


5839 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION ASPECTS FOR M/s. EBTL HAZIRA, GUJARAT

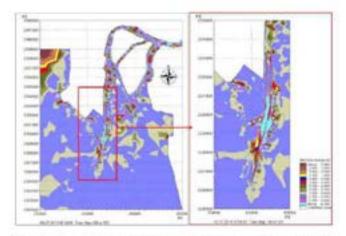
Essar Bulk Terminals Limited (EBTL), an Essar Group Company, operates a Port Terminal at Hazira on the western shore of the Tapi estuary. To meet the increasing demand of inward raw materials and outward finished steel products of Essar Steel. Essar constructed a Deep-Water Berth connected to the high seas by a 7.0 km long and 12 m deep Navigational Channel with a Turning Circle of radius of 600 m to facilitate direct berthing of bulk carriers of Panamax size (70,000 Dwt). EBTL reclaimed about 350 ha. In the intertidal area to the south of the mangrove patch to increase back up space for cargo and storage development. Due to strong waves from SW direction the SE corner of the reclaimed area is eroding and the eroded material being depositing at the western toe line of the approach channel. Mathematical model studies were carried out to overcome this problem.

Based on the wave model studies it is proposed to introduce a Reef (submerged breakwater) of +3.5 m (CD) height with a length of 300 m and a width of 80 m on the southeast corner of the reclamation to overcome/minimize the present problems. The proposed Reef has been incorporated in the computational model to study hydrodynamic and sedimentation with various alternative proposals (without and with Reef) to analyze the effectiveness of the reef to overcome the present problems.

Hydrodynamic and sedimentation studies with different proposals reveals that the Proposal-4 with provision of reef of +3.5 m (CD) height in the SE corner of the reclamation and maintaining uniform depth of -12 m in the approach channel is effective in addressing the recurrent problem of eroding at SE corner of the reclamation and reduction in hump formation in the channel. It is observed that annual rate of siltation after provision of reef is about 6.30 Mm³ in the channel and 1.65 Mm³ at the hump area as compared to 6.85 Mm³ and 3.05 Mm³ with the existing condition. The 2D view of computational model domain and siltation pattern during monsoon season with proposal-4 is shown in Fig.1 and Fig.2.



2D View of Computational Model - (Proposal-4)



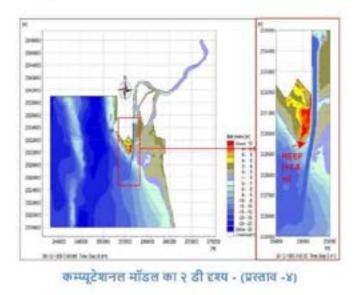
Siltation Pattern during Monsoon Season - (Proposal-4)

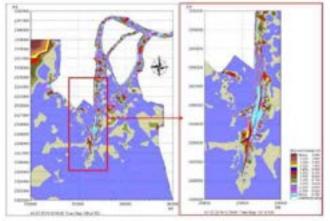
5839 – EBTL हाजीरा, गुजरात के लिए जल-गत्पात्मकता और अवसादन पहलुओं के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

एस्सार समूह संगठन एस्सार थोक टर्मिनल्स लिमिटेड (EBTL) तापी मुहाने के पश्चिमी किनारे पर हजीरा में एक बंदरगाह टर्मिनल संचालित करती है। एस्सार स्टील के आवक कच्चे माल और बाहरी आवक उत्पादों की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए, एस्सार ने उच्च समुद्र से जुड़े एक गहरे पानी के बर्थ का निर्माण ७.० मीटर किलोमीटर लंबे और १२ मीटर गहरे नौवहन जलग्रीवा के साथ ६०० मीटर के त्रिज्या के मोड़ चक्र के साथ किया। पैनामैक्स आकार (७०,००० लदान क्षमता) के थोक वाहक की प्रत्यक्ष शायिका में पैदा करना की सुविधा। EBTL ने कार्गो और भंडारण विकास के लिए बढ़ाने के लिए दलदलों भाग के दक्षिण में अंतर्ज्वारिय क्षेत्र में लगभग ३५० हैक्टर को भूमि सुधर किया है। दक्षिण पश्चिम दिशा से मजबूत लहरों के कारण पुनर्निर्मित क्षेत्र का दक्षिण पूर्व कोना उपगमन जलग्रीवा के पश्चिमी-सिरा की रेखा पर जमा हो रहा है और मिट रहा है। इस समस्या को दूर करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया।

तरंग प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर वर्तमान समस्याओं को दूर करने / कम करने के लिए +३.५ मीटर (चार्ट डेटम) की ऊंचाई के साथ ३०० मीटर की लंबाई और ८० मीटर की चौड़ाई के साथ चट्टान (जलमग्र ब्रेकवाटर) को पेश करना प्रस्तावित है। वर्तमान समस्याओं को दूर करने के लिए चट्टान की प्रभावशीलता का विश्लेषण करने के लिए विभिन्न वैकल्पिक प्रस्तावों (बिना चट्टान) के साथ जल-गत्यात्मकता और अवसादन का अध्ययन करने के लिए प्रस्तावित चट्टान को गणनात्मक प्रतिमान में शामिल किया गया है।

विभिन्न प्रस्तावों के साथ जल-गत्यात्मकता और अवसादन अध्ययनों से पता चलता है कि प्रस्ताव -४, पुनर्ग्रहण क्षेत्र के दक्षिण पूर्व कोने में +३.५ मीटर (चार्ट डाटुम) की ऊंचाई के प्रावधान के साथ है और दृष्टिकोण चैनल में -१२ मीटर की एक समान गहराई बनाए रखना प्रभावी है। दक्षिण पूर्व कोने में पुनरावृत्ति की आवर्ती समस्या और चैनल में कूबड़ के गठन में कमी। यह देखा गया है कि चट्टान के प्रावधान के बाद गाद की वार्षिक दर चैनल में लगभग ६.३० मिलियन घन मीटर और कूबड़ क्षेत्र में १.६५ मिलियन घन मीटर है, जबकि मौजूदा स्थिति के साथ ६.८५ मिलियन घन मीटर और ३.०५ मिलियन घन मीटर है। प्रस्ताव -४ के साथ मानसून के मौसम के दौरान गणनात्मक प्रतिमान अनुक्षेत्र और गाद के प्रतिरूप का २ आयामी दृश्य चित्र १ और चित्र २ में दिखाया गया है।



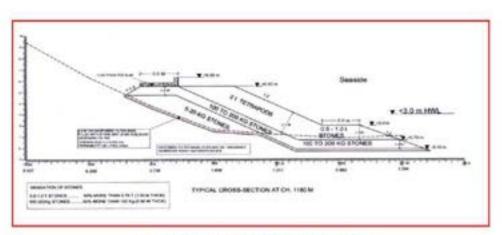


मानसून के मौसम के दौरान गांद का पैटर्न - (प्रस्ताव -४)

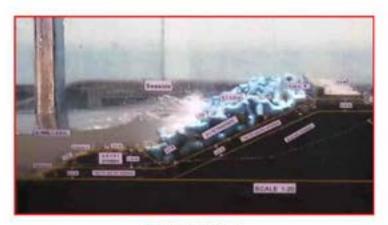
5842 - STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK AT ROSS ISLAND IN PORT BLAIR, ANDAMAN & NICOBAR ISLAND

Netaji Subhash Chandra Bose Island (formerly known as Ross Island) is the famous tourist place in South Andaman which is situated at about 3 km east of the Port Blair. Due to the severe wave climate, especially in the monsoon season, the island is experiencing severe erosion on south-east, north-east and north-western sides of the island. Military Engineering Services (MES), sought advice of CWPRS for the prevention of the erosion at the coastline of Ross Island.

The design of coastal protection work has been evolved based on data such as beach profiles, wave height, and tides & existing conditions at the site. The protection section consists of 2.0 t tetrapods placed on 1:2 slope (in double layer) from el. +2.0 m to el. +5.50 m. A 3.0 m wide, 0.3 m thick PCC crest slab & 0.5 m high vertical parapet wall is suggested in the crest of seawall. Secondary layer from crest to toe of seawall consist of 100 to 200 Kg stones in double layers. A 3.0 m wide toe-berm consists of 0.5 to 1.0 t stones are provided at el. +2.0 m on 1:2 slopes. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:20. The section was found hydraulically stable by conducting the random and regular waves of different wave heights through wave flume studies and recommended for the construction. A design wave height of 3 m (breaking) is considered for the studies.



Recommended Cross-Section of Seawall



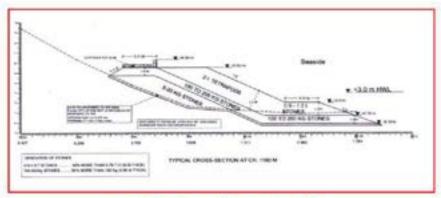
Wave Flume Test



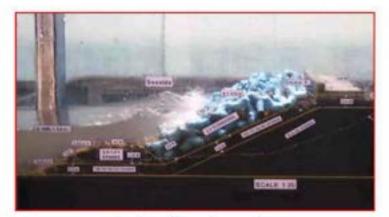
5842 – अंडमान और निकोबार में पोर्ट ब्लेयर स्थित रॉस द्वीप पर तटीय संरक्षण कार्य के लिए रेखांकन का अध्ययन

दक्षिण अंडमान में पोर्ट ब्लेयर के पूर्व से लगभग 3 किलोमीटर दूरी पर नेताजी सुभाषचन्द्र बोस द्वीप (जिसे पहले रॉस द्वीप के नाम से जाना जाता था), एक प्रसिद्ध पर्यटक स्थल है। इस द्वीप पर तीव्र लहर जलवायु के कारण, विशेष रूप से वर्षा ऋतु के मौसम में, द्वीप के दक्षिण-पूर्व, उत्तर-पूर्व और उत्तर-पश्चिमी किनारों पर अत्यधिक क्षरण (कटाव) होता है। मिलिट्री इंजीनियरिंग सर्विसेज (एम.ई.एस.) ने रॉस द्वीप के तट पर कटाव की रोकधाम के लिए केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला की सलाह मांगी।

समुद्र तट की रूपरेखा, तरंग ऊंचाई, ज्वार ईत्यादि और साइट पर मौजूदा स्थितियों जैसे डेटा के आधार पर तटीय संरक्षण कार्य की परिकल्पना विकसित की गयी। काट-छेद में 2 टन के टेट्रापोड को +2.0 मीटर से +5.50 मीटर के स्तर तक, 1:2 के ढलान (दोहरी परत में) पर रखा गया है। समुद्री दीवार में, एक 3.0 मीटर चौड़े, 0.3 मीटर मोटे पी.सी.सी. शिखा स्लैब और 0.5 मीटर ऊंची ऊर्ध्वाधर पेरापेट की दीवार को शिखा स्लैब के ऊपर प्रस्तावित किया। समुद्री दीवार के शिखा से टो-बर्म तक 100 से 200 किलोग्राम के पत्थरों को दोहरी परत में द्वितीय परत पर रखा गया। 3.0 चौड़े टो-बर्म, जिसमे 0.5 से 1.0 टन तक के पत्थरों को +2.0 मीटर के स्तर पर 1:2 के ढलान पर रखा गया। तरंगनलिका में 1:20 के ज्यामितीय तुल्य (GS) प्रतिमान पैमाने पर काट-छेद के प्रतिकृति के जलीय स्थिरता के लिए परीक्षण किए गए। काट-छेद को तरंग नलिका के अध्ययनों के माध्यम से विभिन्न तरंगों की याद्दछिक और नियमित तरंगों का संचालन करके जलीय रूप से स्थिर पाया गया और समुद्री दीवार के लिए काट लिए काट-छेद की सिफारिश की गई। अध्ययन के लिए 3 मीटर लहर की ऊंचाई की परिकल्पना उपयोग में ली गई ।



समुद्री दीवार के अनुमोदित काटछेद का चित्र

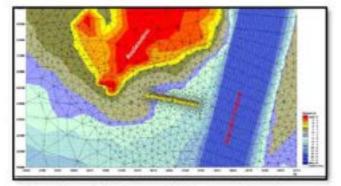


तरंगनलिका में काट-छेद का परीक्षण

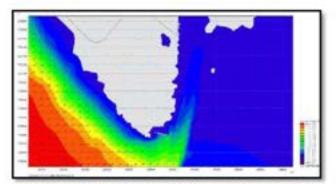
5845 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILLITY AND SHORELINE CHANGES DUE TO RECLAMATION PROPOSED BY M/S EBTL AT HAZIRA, GUJARAT

Essar Bulk Terminals Limited (EBTL), an Essar Group Company, operates a Port Terminal at Hazira on the western shore of the Tapi estuary. The port was expanded over a decade. The channel and turning circle depths were increased. Reclamation was carried out by utilizing the dredged material from deepening of the navigational channel, turning circle, berth pockets and the iron ore slag. However, in every monsoon there was depletion in the area of the reclamation. The reclamation adjacent to the channel was eroded. A hump is formed in the channel, Hump recurred even after dredging that area to the original depth.

The project authorities referred the problem to CW&PRS, The Mathematical Model studies (MMS) of wave tranquillity and shoreline changes, hydrodynamic and sedimentation studies were carried out to understand and suggest method to arrest the formation of the hump. It was observed that there is considerable erosion on the corner of reclamation and the eroded sediments get deposited in the approach channel resulting in the formation of hump. To calculate the wave impact on the reclamation, Mathematical model studies were taken up. A regional model was developed with wind time series as the input. From the results, time series of wave parameters was obtained near the entrance of gulf of Khambhat. An intermediate model from entrance to the -30 m depth contour, near the reclamation was developed. The output wave parameters were used for the local model encompassing the reclamation, and the channel. The output from the intermediate model was used to simulate wave climate in the local model. Mesh over the local model was used for both wave as well as hydrodynamic model studies. Wave climate at the reclamation was simulated. At the reclamation, maximum wave height of 2.5 m was observed. Wave directions were from the quadrant 210° to 250°. Wave approach is oblique to the reclamation shore. To reduce the wave impact on the reclamation corner, submerged breakwater was envisaged. Various different layouts of submerged breakwater with different locations, orientation and lengths were studied. The wave time series comparison at three locations namely on the seaside of the breakwater, just behind the breakwater and near the shore were compared to arrive at the optimal layout. The optimal layout (Layout 5) was arrived at, the layout consists of submerged breakwater of length 300 m, 3.5 m height above the chart datum, located at 150 m to the west of the channel and 100 m away from the shoreline (Figure. 1). After the simulation with submerged breakwater, wave heights at the shore reduced by 37%. Sediment drift was estimated using LITPACK model. The studies to calculate sediment drift along the shore using LITPACK model indicated that drift will reduce considerably and erosion will be considerably arrested. Simulations with integrating the phenomena of waves, hydrodynamic currents and evolution of sedimentation were done on the Local Model. The results indicated that submerged breakwater (Layout 5) is effective in reducing the erosion and mitigating the formation of the hump.



Location of the Proposed Submerged Breakwater



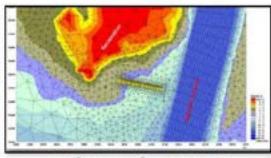
Significant Wave Height with Submerged Breakwater during Low Water

5845 – एस्सार बल्क टर्मिनल्स लिमिटेड (EBTL), हज़ीरा, गुजरात द्वारा प्रास्ताविक भूमि-सुधार मे तरंग शांति और तटरेखा बदलाव के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

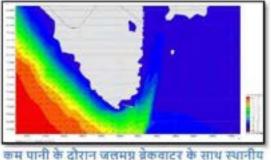
एस्सार ग्रुप कंपनी, एस्सार बल्क टर्मिनल्स लिमिटेड (EBTL) तापी मुहाना के पश्चिमी किनारे पर हजीरा में एक पत्तन टर्मिनल संचालित करती है। पिछले एक दशक में बंदरगाह का विस्तार किया गया है। चैनल और टर्निंग सर्कल की गहराई बढ़ा दी गई थी। नाविक चैनल, टर्निंग सर्कल, बर्थ पॉकेट्स और लौह अयस्क लावा को गहरा करके इस ड्रेज्ड सामग्री का उपयोग करके भूमि-सुधार किया गया। हालांकि, प्रत्येक मॉनसून में पुनर्वसन के क्षेत्र में भूमि-सुधार होता गया। चैनल से सटे हुए भूमि-सुधार मे कटाव आता गया। चैनल में एक कूबड़ बनता है। उस क्षेत्र को मूल गहराई तक गिराने के बाद भी कूबड़ की पुनरावृत्ति हुई। ये कूबड़ जहाजों के परिचालन में समस्याओं का कारण बनता है।

परियोजना अधिकारियों ने केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला के लिए समस्या का उल्लेख किया, तरंग शांति और तटरेखा परिवर्तन, जल गतिकी और अवसादन अध्ययनों के गणितीय प्रतिमान अध्ययन (एमएमएस) को कूबड़ के गठन को रोकने के तरीके को समझने और सुझाव देने के लिए किया गया था। तरंग शांति और तटरेखा पर प्रभाव के लिए गणितीय प्रतिमान के अध्ययनों को संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है। गूगल छवियों से यह देखा गया था कि पुनर्ग्रहण के कोने पर काफी क्षरण होता है और अपक्षय तलछट दृष्टिकोण चैनल में जमा हो जाते हैं जिसके परिणामस्वरूप कूबड़ बनता है। लहर के असर से भूमि-सुधार मे क्षरण होता है। भूमि-सुधार पर लहर के असर की गणना करने के लिए, गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए थे। पवन तरंगें उत्पन्न करता है इसलिए इनपुट के रूप में पवन समय श्रृंखला के साथ एक क्षेत्रीय प्रतिमान विकसित किया गया था। परिणामों से, खंभात की खाड़ी के प्रवेश द्वार के पास लहर मापदंडों की समय श्रृंखला प्राप्त की गई थी। भूमि-सुधार के पास -30 मीटर गहराई समोच्च के प्रवेश द्वार से एक मध्यवर्ती प्रतिमान विकसित किया गया था। उत्पादित तरंग प्राचल का उपयोग स्थानीय प्रतिमान को भूमि-सुधार और चैनल को शामिल करने के लिए किया गया था। मध्यवर्ती प्रतिमान से आउटपुट का उपयोग स्थानीय प्रतिमान में तरंग जलवायु का अनुकरण करने के लिए किया गया था। स्थानीय प्रतिमान पर मेष का उपयोग दोनों तरंगों के साथ-साथ जल गतिकी प्रतिमान अध्ययनों के लिए किया गया था। भूमि-सुधार पर तरंग की गणना की गई। भूमि-सुधार में, अधिकतम 2.5 मीटर की लहर ऊंचाई पाई गई। वेव दिशाएं 210° से 250° तक थीं। वेव अप्रोच भूमि-सुधार किनारे के परोक्ष है।

भूमि-सुधार कोने पर लहर के प्रभाव को कम करने के लिए, जलमग्न ब्रेकवाटर की परिकल्पना की गई। अलग-अलग स्थानों, अभिविन्यास और लंबाई के साथ जलमग्न ब्रेकवाटर के विभिन्न अभिन्यास का अध्ययन किया गया। तरंग समय श्रृंखला की तुलना, तरंग-रोध के आगे, तरंग-रोध के ठीक पीछे और किनारे के पास ऐसे तीन स्थानों पर की गई थी। इष्टतम अभिन्यास (अभिन्यास 5) में 300 मीटर की ऊंचाई, चार्ट डेटम के ऊपर 3.5 मीटर ऊंचाई, चैनल के पश्चिम में 150 मीटर और शोरलाइन से 100 मीटर की दूरी पर स्थित अभिन्यास को चुना गया (चित्र 1)। इस ब्रेकवाटर के निर्माण के बाद तट पर लहर की ऊंचाई 37% से कम हुई। LITPACK प्रतिमान का उपयोग करके तलछट बहाव का अनुमान लगाया गया था। LITPACK प्रतिमान का उपयोग करके किनारे के साथ तलछट बहाव की गणना करने के अध्ययन से संकेत मिलता है कि बहाव और कटाव काफी कम हो जाएगा। स्थानीय प्रतिमान पर लहरों की घटना, जल गतिकी धाराओं और अवसादन के विकास को एकीकृत करने के साथ सिमुलेशन किया गया था। परिणामों ने संकेत दिया कि जलमग्न ब्रेकवाटर (अभिन्यास 5) कटाव को कम करने और कूबड़ के गठन को कम करने में प्रभावी है।



प्रास्ताविक जलमग्न ब्रेकवाटर का स्थान



कम पानी के दौरान जलमंग्न ब्रेकवाटर के साथ स्थानीय प्रतिमान की लहर ऊंचाई वेक्टर प्लॉट

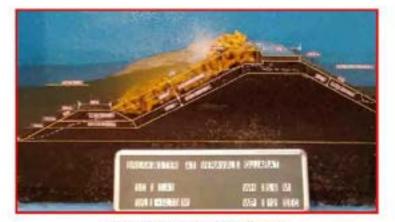
5846 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE RESTORATION AND DESIGN OF BREAKWATERS FOR THE FISHING HARBOUR AT VERAVAL, GUJARAT

Veraval is located in Saurashtra Peninsula of Junagadh district, Gujarat. The Government of Gujarat proposed to restore/repair the existing breakwaters to facilitate the fishing activity at Veraval. The existing fishing harbour consists of two breakwaters, 440 m long Eastern breakwater and 334 m long Western breakwater. Techno-economical feasibility studies for the development of fishery harbour at Veraval have been carried out by the Central Institute of Coastal Engineering for Fisheries (CICEF), Bangalore and the Detail Project Report (DPR) is being prepared by M/s Egis India Consultant Ltd. M/s Egis India Consultant Ltd. in consultation of CICEF and sought advice of CWPRS for design the restore/repair the existing breakwaters.

This report describes the desk and wave flume studies for the design and restoration of existing breakwaters cross-sections for the Fishery harbour at Veraval. The cross section consists of 5 t tetrapods from the root to -4 m bed level and 12 t tetrapods in the armour from -4 m to -7 m bed level for trunk portion of Western breakwater. The section consists of 15 t tetrapods in the armour for Western breakwater roundhead portion at -7 m bed level. The cross section consists of 6 t tetrapods from the root to -1.5 m bed level for trunk portion and 8 t tetrapods in the armour for roundhead portion of Eastern breakwater have been suggested. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:41. The sections were found stable up to a significant wave height (Hs) of 5.8 m, hence were recommended for construction.



Layout Plan of Veraval Fishery Harbour



Wave Flume Test of Breakwater

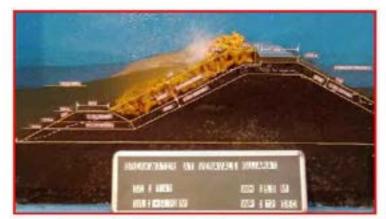
5846 – गुजरात में स्थित वेरावल मत्स्य बंदरगाह के तरंग-रोधकों की बहाली और अभिकल्पना का मेज तथा तरंग नलिका अध्ययन

वेरावल जूनागढ़ जिले, गुजरात के सौराष्ट्र प्रायद्वीप में स्थित है। गुजरात सरकार ने वेरावल में मत्स्य बंदरगाह की गतिविधि को सुविधाजनक बनाने के लिए, तरंग-रोधकों को बहाल / मरम्मत करने का प्रस्तावित किया है। मौजूदा मत्स्य बंदरगाह में दो तरंग रोधक है, 440 मीटर के पूर्वी तरंगा रोधक और 334 मीटर पश्चिमी तरंग रोधक है। वेरावल में मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता अध्ययन, सीआईसीईएफ (CICEF), बंगलौर द्वारा किया गया है और विस्तार परियोजना रिपोर्ट (डीपीआर) को M/s EGIS भारत सलाहकार लिमिटेड द्वारा तैयार किया जा रहा है। मौजूदा तरंग-रोधकों के बहाल/ मरम्मत करने का परिकल्पना के लिए केंद्रीय जल तथा विदयुत अनुसन्धान शाला की सलाह मांगी गई थी।

इस रिपोर्ट में वेरावल, गुजरात में मत्स्य बंदरगाह के लिए, मौजूदा तरंग रोधकों के अभिकल्पना और बहाली के लिए किये गए शोध तथा तरंग नलिका अध्ययन का वर्णन है । तरंग रोधकों के काट-छेदो के कवच परत में 5 टन टेट्रापोड्स जड़ से -4.0 मीटर तल स्तर तक, पश्चिम तरंग रोधकों के कवच परत में 12 टन टेट्रापोड्स -4.0 मीटर से - 7.0 मीटर तल स्तर तक दिये गए हैं। पश्चिम तरंग रोधकों के गोल शीर्ष (राउंड हैड) में 15 टन टेट्रापोड्स -7.0 मीटर तल स्तर तक दिये गए हैं। पूर्वी तरंग रोधकों के काट-छेदो के कवच परत में 6 टन टेट्रापोड्स जड़ से -1.5 मीटर तल स्तर तक और गोल शीर्ष (राउंड हैड) में 8 टन टेट्रापोड्स दिये गए हैं। जलीय स्थिरता परीक्षण तरंग नालिका में काट-छेदो कों प्रतिरूप ज्यामितीय तुल्य प्रतिमान प्रमाण 1:41 (G.S.) पर किए गए। काट – छेदों को 5.8 मीटर तरंग ऊंचाई के लिए स्थिर पाया गया इसलिए निर्माण करने हेतु सिफ़ारिश किए गए ।



वेरावल मत्स्य पालन बंदरगाह का रेखाचित्र



तरंग रोधक का तरंग नलिका अध्ययन

5850 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES ON HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION FOR DEMOLITION OF RETAINING WALL AT MARRIOT HOTEL, GOA

The Mandovi River in Goa state is facing severe problem of erosion at its left bank near Hotel Marriott and its upstream. In order to safe guard this bank, retaining wall was constructed in 1978. This wall got damaged in early nineties due to severe storms and discharges. In order to protect hotel property, the hotel management constructed retaining wall at about 10 m away from the damaged retaining wall in the year 1996. The length of this new wall is 242.85m and its top level varies between 3.78m to 4.38 m in different stretches of wall. It is proposed to dismantle the existing wall and part of hotel premise by about 10-12m. The mathematical model studies were carried out by using MIKE –21 HD/MT to determine the impact of demolition of wall and adjacent properties in the vicinity of hotel Marriot on the left bank.

This area is highly influenced by tide, waves and high river discharge conditions. This stretch is prone to erosion. The studies show that the significant wave height in the region is of the order of 0.8 m during monsoon period. The peak currents near the Marriott hotel wall are of the order of 0.9 m/s. The studies strongly indicate that shifting of left bank would increase the curvature of river resulting in more erosion at left bank. The demolition of existing wall would result in shifting of channel towards left bank and this would further worsen the situation of erosion as angle of oblique current would further increase and the wave forces would be borne by bank alone.



5850-गोवा के मैरियट होटल में प्रतिधारण दीवार के विध्वंस के लिए जलीय और अवसादन पर गणितीय प्रतिमान अध्ययन

गोवा राज्य में मांडोवी नदी होटल मैरियट के पास अपने बाएं किनारे पर और इसके प्रतिप्रवाह में कटाव की गंभीर समस्या का सामना कर रही है। इसके किनारा को सुरक्षित रखने के लिए, 1978 में प्रतिधारण दीवार का निर्माण किया गया था। नब्बे के दशक की शुरुआत में भयंकर तूफान और डिस्वार्ज के कारण यह दीवार क्षतिग्रस्त हो गई थी। होटल की संपत्ति की सुरक्षा के लिए, होटल प्रबंधन ने वर्ष 1996 में क्षतिग्रस्त प्रतिधारण दीवार से लगभग 10 मीटर की दूरी पर प्रतिधारक दीवार का निर्माण किया। इस नई दीवार की लंबाई 242.85 मीटर है और इसका शीर्ष स्तर दीवार के विभिन्न हिस्सों में 3.78 मीटर से 4.38 मीटर के बीच भिन्न होता है। यह मौजूदा दीवार और होटल के हिस्से को लगभग 10-12 मीटर तक ध्वस्त करने का प्रस्ताव है। बाएं ओर के होटल मैरियट के आसपास के क्षेत्र में दीवार और आस-पास की संपत्तियों के विध्वंस के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए गणितीय MIKE-21 जलीय/अवसादन का उपयोग करके गणितीय प्रतिमान का अध्ययन किया गया।

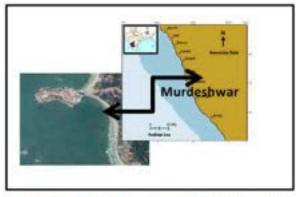
यह क्षेत्र ज्वार,लहरों और उच्च नदी मुक्ति की स्थिति से अत्यधिक प्रभावित है। इस क्षेत्र में कटाव का खतरा है। अध्ययन से पता चलता है कि मानसून अवधि के दौरान इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण लहर की ऊंचाई 0.8 मीटर के क्रम की है। मैरियट होटल की दीवार के पास चोटी की धाराएँ 0.9 m/s के क्रम की हैं। अध्ययनों से दढ़ता से संकेत मिलता है कि बाएं किनारे के स्थानांतरण से नदी की वक्रता बढ़ेगी जिसके परिणामस्वरूप बाएं किनारे पर अधिक कटाव होगा। मौजूदा दीवार के विध्वंस के परिणामस्वरूप वाहिका को बाएं किनारे की ओर स्थानांतरित कर दिया जाएगा और इससे तिरछेपन के कोण पर कटाव की स्थिति और अधिक खराब हो जाएगी। वर्तमान में और वृद्धि होगी और तरंग बल अकेले किनारा द्वारा वहन किया जाएगा।



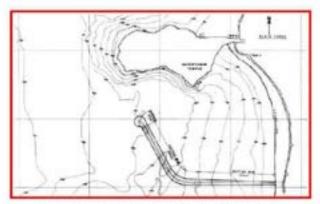
5852 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILLITY AND SHORELINE EVOLUTION FOR DEVELOPMENT OF FISHERIES HARBOUR AT MURDESHWAR, KARNATAKA

Ports & Fisheries Division, Karnataka proposed to develop Murdeshwar fisheries harbour (lat 140 05' 25" N and long 740 29' 10" E) with a breakwater of length of 820 m with 120 m wide opening from westerly direction. Harbour basin is proposed to be dredged up to (-) 3.0 m for parking vessels and for berthing operations. In this regard, model studies have been referred to CWPRS to examine the adequacy of the proposed port layout of the fishing harbour. Accordingly, mathematical model studies for wave tranquillity and littoral transport have been carried out using MIKE 21 BW and LITPACK software.

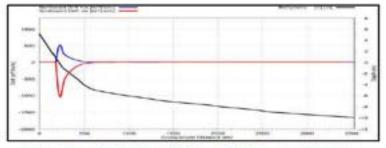
According to model studies for wave tranquillity, predominant directions of wave approach at site are from 2250N, 247.50N, 2700N, and 292.50N with percentage occurrence of 9.03, 7.76, 19.1 and 20.32 respectively i.e., about 33, 28, 70 and 74 days in a year respectively. It is also seen from the model studies that almost 151 days in a year the incident wave height at site will remain calm (Wave height less than 0.5 m). It is further seen that wave heights near the westerly harbour entrance are higher in range of 1.5 m for SW, WSW, West and WNW directions and of lower order of 0.3 to 0.4 m for SSW and NW directions. The wave directions during the monsoon season will be almost parallel to the vessels for westerly waves hence will be suitable for manoeuvring. During the non-monsoon season, the incident wave heights are somewhat less, hence the vessels should not face problem in taking entry into the harbour and besides the width of the entrance i.e., 120 m, is also quite sufficient. According to the model studies for littoral transport, net sediment transport in a year is of the order of 0.064 million cum and is towards South and gross transport is of the order of 0.178 million cum. As such, with the construction of proposed breakwater, there will not be significant changes in the existing shorelines on the north and south of breakwater. Considering the results of simulations, the layout suggested by Project Authority is recommended for the proposed fishing harbour at Murdeshwar.



Location Map of Murdeshwar Fishing Harbour



Recommended Layout of Fishing Harbour At Murdeshwar



Cross Shore Distribution of Littoral Drift During Entire Year

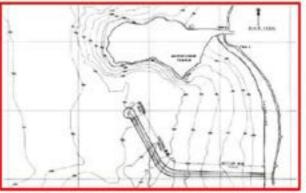
5852 - कर्नाटक के मुरूड़ेश्वर में मत्स्य बंदरगाह के विकसन हेतु तरंग शांतता व तटीय बदलाव जानने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

बन्दरगाह तथा मत्स्य विभाग कर्नाटक, ने मुरूड़ेश्वर मत्स्य पालन बंदरगाह (lat 140 05' 25" N and long 740 29' 10" E) को विकसित करने के लिए 820 मीटर की लंबाई के और पश्चिम दिशा में खुलने वाले 120 मीटर चौड़े तरंगरोधक का प्रस्ताव दिया। बन्दरगाह की घाटी को जहाजों के पार्किंग के लिए और बर्थिंग कार्यों के लिए (-) 3.0 मीटर तक गहरा किया जाना प्रस्तावित है। इस संबंध में, मत्स्य बंदरगाह के प्रस्तावित अभिन्यास की पर्याप्तता की जांच करने हेतु केंद्रीय जल तथा विद्युत अनुसन्धान शाला से गणितीय प्रतिमान अध्ययन का अनुरोध किया गया। तदनुसार, तरंग शांतता, तीरस्थ अपवाह वितरण व तटीय बदलाव जानने के लिए MIKE 21 BW और LITPACK सॉफ्टवेयर का उपयोग करके गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया।

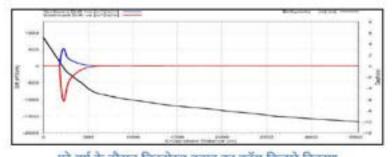
तरंग शांति के लिए प्रतिमान अध्ययनों के अनुसार, स्थल पर तरंग प्रवेश की प्रमुख दिशाएं क्रमशः 9.03, 7.76, 19.1 और 20.32 की प्रतिशतता के साथ 2250 N, 247.50 N, 2700 N और 292.50 N हैं जो कि एक वर्ष में क्रमशः 33, 28, 70 और 74 दिन हैं। प्रतिमान अध्ययनों से यह भी देखा जाता है कि एक वर्ष में लगभग 151 दिन स्थल पर लहर ऊंचाई में शांतता की स्थिति रहेगी (तरंग शांति 0.5 मीटर से कम) I यह भी देखा गया है कि बन्दरगाह के पश्चिमी मुख के पास लहर की ऊँचाई अधिक है यानी SW, WSW, West और WNW दिशाओं के लिए 1.5 मीटर से अधिक और SSW और NW दिशाओं के लिए 0.3 से 0.4 मीटर तक हैं। वर्षा ऋतु के दौरान लहर की दिशाएं पश्चिमी तरंगों के लिए जहाजों के लगभग समानांतर होंगी इसलिए यह नौकाओं के चालन के लिए उपयुक्त होंगी I गैर-वर्षा ऋतु में लहर की ऊंचाई कम होती है, इसलिए जहाजों को बंदरगाह में प्रवेश करने में कठिनाई नही होगी और इसके अलावा प्रवेश द्वार की 120 मीटर की चौड़ाई भी काफी पर्याप्त है। तीरस्थ अपवाह प्रतिमान अध्ययनों के अनुसार, वार्षिक शुद्ध तीरस्थ परिवहन दक्षिण से 0.64 लाख घन मी . और सकल परिवहन 1.78 लाख घन मी. हैं। इसलिए, प्रस्तावित तरंगरोधक के निर्माण से तरंगरोधक के मौजूदा उत्तर और दक्षिण तटों में महत्वपूर्ण बदलाव नहीं होंगे। अध्ययनों के परिणामों को ध्यान में रखते हुए, मुरू झेश्वर में प्रस्तावित मत्स्य बंदरगाह के लिए परियोजना प्राधिकरण द्वारा सुझाए गए अभिन्यास की सिफारिश की गई है।



मुर्देश्वर मछली पकड़ने के बंदरगाह का स्थान मानचित्र



मुर्देश्वर में मछली पकड़ने के बंदरगाह की सिफारिश की गई अभिन्यास

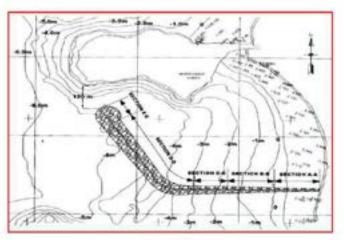


पूरे वर्ष के दौरान लिटरोरल बहाव का क्रॉस किनारे वितरण

5854 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF BREAKWATER FOR the PROPOSED DEVELOPMENT OF FISHERY HARBOUR AT MURUDESHWAR, UTTARA KANNADA DISTRICT KARNATAKA

Murudeshwar is situated on the west coast of India in Uttara Kannada district, Karnataka. In order to facilitate the fishing activity, Department of Fisheries, Government of Karnataka, has proposed to develop fisheries harbour at Murudeshwar in Uttar Kannada District. In this context, Executive Engineer, Ports Division, Uttara Kannada district, Karnataka, requested CWPRS to conduct studies for development of fishery harbour at Murudeshwar. Accordingly, the length and alignment of the breakwater have been finalized through mathematical model studies. The breakwater length of 820 m and also approach bund is proposed from shoreline to existing hillock with rocky outcrop up to - 4.5 m depth contour. The clear spacing of 120 m for entry of vessels to the Port is provided between the tips of the breakwater to hillock side bank.

Based on desk and wave flumes studies, the design cross-sections of breakwater at various bed levels have been evolved. The breakwater sections consist of 1 t and 6 t tetrapods in the armour placed at 1:2 slope from root to -5.0 m bed level for trunk portion. In the roundhead portion of breakwater, 8 t tetrapods in the armour at -5.0 m bed level are proposed. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:33. The sections were found stable upto a significant wave height of 4.75 m (Hs).



Layout Plan of Breakwater

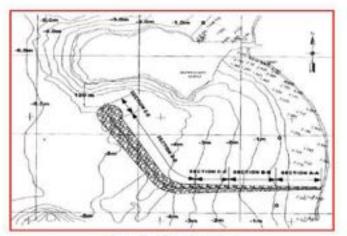


Wave Flume Test of Breakwater

5854 – मुरुडेश्वर, कर्नाटक के उत्तर कन्नडा जिल्ला में मत्स्य बन्दरगाह के विकास हेतु तरंग-रोधकों की परिकल्पना का शोध तथा तरंग नालिका अध्ययन

मुरुडेश्वर कर्नाटक के उत्तर कन्नड़ जिले में भारत के पश्चिमी तट पर स्थित है। मछली पकड़ने की गतिविधि को सुविधाजनक बनाने के लिए, कर्नाटक सरकार के मत्स्य विभाग ने उत्तर कन्नड़ जिले के मुरुडेश्वर में मत्स्य बंदरगाह विकसित करने का प्रस्ताव दिया है। इस संदर्भ में, कार्यकारी अभियंता, बंदरगाह प्रभाग, उत्तर कन्नड़ जिले, कर्नाटक, ने सीडब्ल्यूपीआरएस से मुरुडेश्वर में मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए अध्ययन करने का अनुरोध किया। तदनुसार, गणितीय मॉडल के अध्ययन के माध्यम से तरंग-रोध की लंबाई और संरेखण को अंतिम रूप दिया गया है। 820 मीटर के तरंग-रोधकों की लंबाई और साथ ही उपगमन बाँध को तटरेखा से मौजूदा पहाड़ी तक चट्टानी बहिर्वाह के साथ प्रस्तावित किया गया है - 4.5 मीटर गहराई समोच्च। बंदरगाह में जहाजों के प्रवेश के लिए 120 मीटर की स्पष्ट दूरी को तरंग-रोध की नोक के बीच हिलॉक साइड बैंक को प्रदान किया है।

शोध तथा तरंग नालिका अध्ययन के आधार पर, विभिन्न तल स्तर तक तरंग-रोधकों के काट-छेदो की परिकल्पना का विकसित किए गए हैं। तरंग-रोधकों काट-छेदो में 1: 2 के ढलान पर 1 t और 6 t टेट्रापोड होते हैं जो सूंड हिस्से के लिए जड़ से -5.0 मी ताल स्तर तक ढलान पर होते हैं। तरंग-रोधकों के गोअल्शिर्ष भाग में, -5.0 मीटर ताल स्त पर कवच में 8 t टेट्रापोड प्रस्तावित किया हैं। 1:33 के ज्यामितीय रूप से समान (GS) मॉडल स्केल के अनुभागों को पुन: प्रस्तुत करके तरंग प्रवाह में जलीय स्थिरता परीक्षण किए गए थे। वर्गों को 4.75 मीटर (एचएस) की महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई तक स्थिर पाया गया ।



तरंग रोधकों का रेखाचित्र

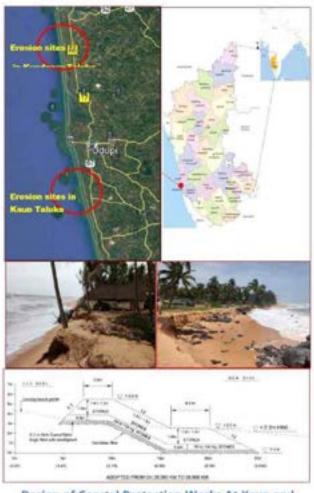


तरंग रोधक का तरंग नलिका अध्ययन

5859 - DESK STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK AT KUNDAPUR AND KAUP TALUKA IN UDUPI DISTRICT, KARNATAKA

The various erosion sites are located at Kundapur and Kaup Taluka in Udupi District, Karnataka along the West coast of India. The erosion sites are located in the open sea coast and subjected to direct waves. As a result, severe erosion takes place in some of the stretches namely Hejmadi, Padubidri, Muloor at Kaup Taluka and M-Kodi near Hyguli temple in Kundapur Taluka along the shoreline. At present, severe erosion has been taking place at these stretches and damage to the plantations, coastal roads and residence on the land side along the shoreline due to direct wave actions during High Water. In this connection, Port and Fisheries Division, Udupi District requested CWPRS to carry out the studies to evolve the suitable coastal protection works at Kundapur and Kaup Taluka in Udupi District, Karnataka.

Accordingly, the desk studies were conducted for evolving the cross-sections of coastal protection measures based on the field data such as beach profiles, tides, waves and the existing site conditions. The design of coastal protection works in the form of rubblemound seawall has been evolved as per the existing conditions at the site. The design cross-sections of coastal protection work in the form of seawall consist of 1 to 1.5 t stones in armour with 1: 2 seaside slopes. The maximum breaking wave height of 2.0 m during High Water Level (HWL) of +2.2 m was considered for the design of seawall at 0.00 m bed level.

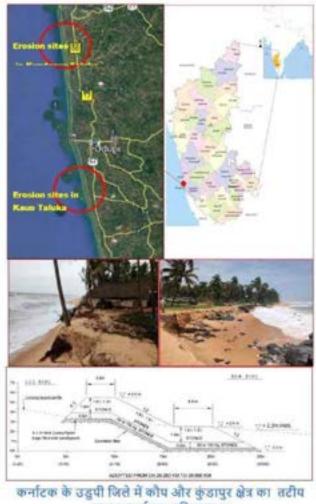


Design of Coastal Protection Works At Kaup and Kundapur in Udupi Dist. Karnataka

5859 – कर्नाटक के उडुपी जिले में कुंदापुर और कॉप तालुका में स्थित तटीय सुरक्षा कार्य की अभिकल्पना का शोध अध्ययन

कर्नाटक के उडुपी जिले के कुंडापुर और कॉप तालुका में भारत के पश्चिम तट पर विभिन्न कटाव क्षेत्र स्थित हैं। कटाव स्थल खुले समुद्री तट में स्थित हैं और सीधी लहरों के अधीन हैं। इसके परिणामस्वरूप, कुंडापुर तालुका का तटरेखा के किनारे में एम-कोडी ह्यगुली मंदिर के पास और हेजमड़ी, पदुबिद्री, मुलुर में कॉप तालुका जैसे कुछ हिस्सों में गंभीर कटाव होता है। वर्तमान में, उच्च जल के दौरान सीधी लहरों के कारण तटरेखा के किनारे क्षेत्रों में गंभीर कटाव हो रहा है और तटरेखा के किनारे वृक्षारोपण, तटीय सड़कें और किनारे पर निवास को नुकसान पहुंचा है। इस संबंध में, बंदरगाह और मत्थ्य पालन विभाग, उडुपी जिले ने सीडब्लूपीआरएस से कर्नाटक के उडुपी जिले के कुंडापुर और कॉप तालुका में उपयुक्त तटीय सुरक्षा कार्यों को विकसित करने के लिए अध्ययन करने का अनुरोध किया।

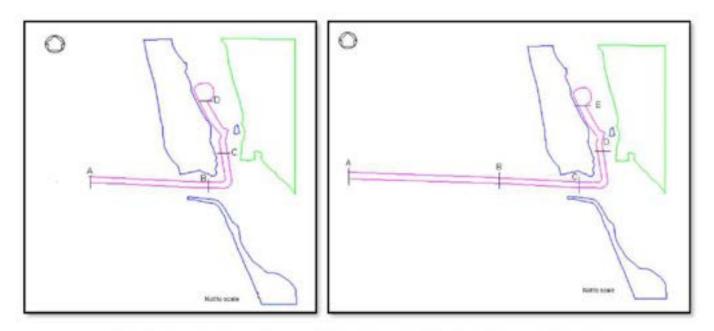
तदनुसार, समुद्र तट रुपरेखा, ज्वर, लहरों और मौजूदा कटाव स्थित जैसे डेटा के आधार पर तटीय सुरक्षा उपायों के कट-चेथों को विकसित करने के लिए शोध अध्ययन किया गए थे। मलबे समुद्री दीवार के निर्माण के लिए तटीय संरक्षण का कार्य स्थल पर मौजूदा परिस्थितियों के अनुसार विकसित किया गया है। समुद्री दीवार का रूप में तटीय संरक्षण के अभिकल्पना का कट-चेथों कि कवच में 1 से 1.5 टन पत्थर होते हैं 1: 2 समुद्र तटीय ढलान में दिए हैं। 2.2 मीटर के ऊच जल स्तर (HWL) के दौरान 2.0 मीटर की अधिकतम टूटती तरंग ऊंचाई 0.00 मीटर स्तर पर समुद्री दीवार के परिकल्पना के लिए विचार किया गया था।



सुरक्षा कार्य का अभिकल्पना

5860 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SHIP MANEUVERING FOR THE PROPOSED DEVELOPMENT OF COASTAL BERTH AT OLD MANGALORE PORT, KARNATAKA

Port and Fisheries Division, Udupi has a proposal to develop a new port at Old Mangalore on the opposite side of existing port. Both the ports would be bifurcated by two existing islands. The existing port can facilitate smaller ships with -4 m draft below CD. It is proposed to develop new port facilities to cater to slightly bigger vessels of 5000 DWT requiring water depths of -7 m in the Stage-I while under Stage-II development, it is proposed to cater to about 15,000 DWT ships requiring -12 m water depth. The Stage-1 of development would consist of the turning circle of diameter 300m and 80 m wide approach channel of length 3450 m dredged to (-) 7 m. Whereas, for stage -II development, a 100m wide approach channel of length 6.1 km and dredged to (-) 12m is proposed. In this regard, Port and Fisheries Division, Udupi approached CWPRS to carry out mathematical model studies to examine the alignment of approach Channel and adequacy of dimensions of the approach channel and width in particular. The studies were carried out at CWPRS by using mathematical model NAVIGA. The ship navigational tracks were monitored under different wave, wind and current conditions at the site. It is noticed from studies that the optimum base width requirement for (-) 7m depth approach channel considering adequate safety margin is 88m or say 90 m in AB section, 182 m or say 180 m for section BC containing bend and 86m or say 90 m in last section CD for safe maneuvering of the design ship of LOA 105 m for the prevailing environmental conditions at the site. While the optimum base width requirement for (-) 12 m depth approach channel considering adequate safety, margin is 87 m or say 90 m in AB section, 103 m or say 100 m for section BC in successive section, 278 m or say 280 m CD in the section containing Bend and 215m in last section DE for safe maneuvering of the design ship of LOA 152 m for the prevailing environmental conditions at the site.

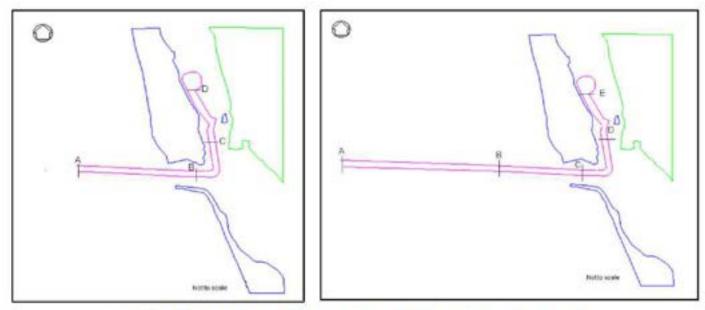


Plan Showing the Various Reaches of the (-) 7m and (-) 12m Depth Approach Channel



5860-ओल्ड मैंगलोर पत्तन, कर्नाटक प्रस्तावित तटीय शायिका के विकास के लिए जहाज नौपरिवहन के लिये गणितीय प्रतिमान अध्ययन

पत्तन एवं मत्स्य विभाग, उडुपी के पास ओल्ड मंगलौर में मौजूदा पत्तन के विपरीत तरफ एक नया पत्तन विकसित करने का प्रस्ताव है। दोनों बंदरगाहों को दो मौजूदा द्वीपों द्वारा द्विभाजित किया जाएगा। मौजूदा बंदरगाह छोटे जहाजों की सुविधा प्रदान कर सकते हैं जिनके लिए सीडी के नीचे -4 मीटर डाफ्ट की आवश्यकता होती है। चरण-१ में 5000 DWT के बड़े जहाजों के लिए आवश्यक उपागम वाहिका की गहराई (-) 7 मी के साथ बंदरगाह सविधाओं को विकसित करने का प्रस्ताव है | जबकि चरण -2 में 15,000 DWT जहाजों के लिए (-) 12 मी गहरे उपागम वाहिका की आवश्यकता होगी। चरण-१ के विकास के किये उपागम वाहिका की लम्बाई 3450 मी तथा चौडाई 80 मी एवं गहराई (-)7 मी की होगी साथ ही घुमाववत्र का व्यास 300 मीटर का होगा। जबकि, चरण -2 के विकास के लिए, उपागम वाहिका की लम्बाई 6.1 किमी एवं चौडाई 100 मीटर के साथ (-) 12 मी गहराई प्रस्तावित है। इस संबंध में, पत्तन एवं मल्स्य विभाग, उडपी ने उपागम वाहिका के संरेखण के लिए और विशेष रूप से उपागम वाहिका के आयाम की पर्याप्तता विशेषकर चौडाई की पर्याप्तता की जांच करने के लिए सीडब्ल्यपीआरएस से संपर्क किया। गणितीय प्रतिमान NAVIGA का उपयोग करके केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला में अध्ययन किये गये। ओल्ड मंगलौर पत्तन स्थल पर मौजुद विभिन्न तरंग, धाराओं एवं हवा की दशाओं के साथ नौपरिवन के रस्ते की निगरानी की गई ।यह अध्ययनों से देखा गया है कि (-) 7 मीटर गहराई के उपागम वाहिका के लिए पर्याप्त सरक्षा सीमाओ को ध्यान रखते हये इष्टतम चौडाई खंड AB के आधार चौडाई 90 मी की होनी चाहिए, जबकि आगे के खंड BC जिसमे की एक मोड शामिल है 180 मीटरक चौडाई की आवश्यकता होगी, जबकि अंतिम अनुभाग CD के लिए 90 मीटर की चौडाई 105 मीटर लम्बे जहाज के स्थल पर प्रचलित पर्यावरणीय परिस्थितियों में नौपरिवहन के लिए सुरक्षित होगी | । जबकि (-) 12 मीटर गहराई उपागम वाहिका के लिए पर्याप्त सुरक्षा सीमाओ को ध्यान रखते हुये इष्टतम आधार चौडाई खंड AB के लिए 90 मीटर, खंड BC के लिए 100 मीटर आवश्यकता 87 मीटर है आगे के खंड CD जिसमे कि मोड भी शामिल है 280 मीटर चौडाई , अंतिम खंड DE के लिए 215 मीटर चौडाई 152 मीटर लम्बे जहाज के लिए स्थल पर प्रचलित पर्यावरणीय परिस्थितियों में नौपरिवहन के लिए सरक्षित होगी।

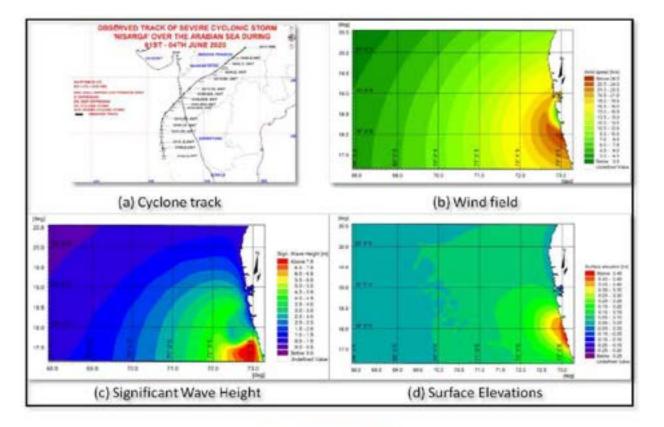


(-) 7 मीटर और (-) 12 मीटर गहराई के उपागम वाहिका की विभिन्न खंडो को दर्शाने वाली मानचित्र



5861 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE HINDCASTING AND STORM SURGE ANALYSIS AT RADIO CLUB NEAR GATEWAY OF INDIA, MUMBAI

The Maharashtra Maritime Board (MMB) approached CWPRS to carry out the studies for storm surges and wave hindcasting for Radio Club near Gateway of India, Mumbai. This report describes the mathematical model studies carried out for estimation of extreme wave, surge and water level conditions during the cyclonic climate at Radio Club Mumbai. These parameters are required for estimation of the design wave height for breakwaters. Storm data of past 30 years (1990-2020) were used for wave hindcasting. A 100-year return-period wave height of 3.60 m was predicted at the Mumbai coast, from extreme value analysis of hindcast storm wave data. The storm surge analysis reveals that storm surge of 1.49 m may occur for return period of 1 in 100 years for Mumbai. The water level data fitted in distribution functions to predict its value for different return period reveal that water level of 6.91 m may occur for return period of 1 in 100 years for Mumbai.

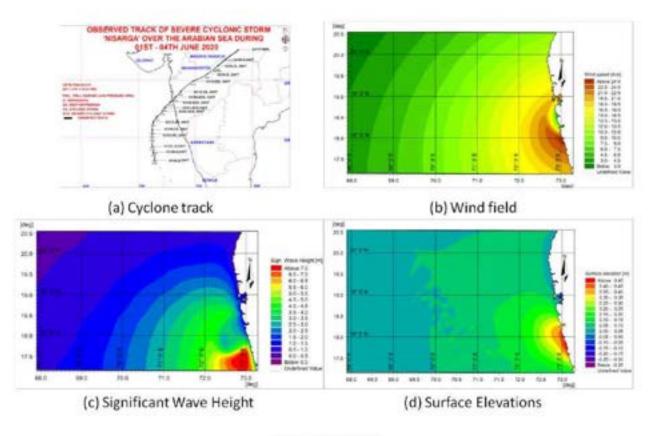


Cyclone of June 2020



5861-रेडियो क्लब, गेटवे औफ इण्डिया, मुंबई में लहर बाधा और तूफान वृद्धि विश्लेषण के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) ने सीडब्ल्यूपीआरएस से गेटवे ऑफ इंडिया, मुंबई के पास रेडियो क्लब के लिए तूफान वृद्धि और तरंग रोध के अध्ययन के लिए संपर्क किया। इस रिपोर्ट में रेडियो क्लब मुंबई में चक्रवाती जलवायु के दौरान चरम लहर, उछाल और जल स्तर की स्थिति के आकलन के लिए किए गए गणितीय प्रतिमान के अध्ययन का वर्णन है। ब्रेकवेटर्स के लिए अभिकल्प तरंग ऊंचाई के आँकलन के लिए इन मापदंडों की आवश्यकता होती है। पिछले 30 वर्षों (1990-2020) के तूफान के आंकड़ों का उपयोग तरंग बाधा के लिए किया गया था। मुंबई तट पर 3.60 मीटर की 100 साल की वापसी-काल तरंग की ऊंचाई का अनुमान है, जो हेंडकास्ट स्टॉर्म तरंग डेटा के चरम मूल्य विश्लेषण से लिया गया था। तूफान वृद्धि विश्लेषण से पता चलता है कि मुंबई के लिए 100 वर्षों में 1 की वापसी अवधि के लिए 1.49 मीटर का तूफान बढ़ सकता है। वितरण के कार्यों में लगाए गए जल स्तर के आंकड़ों में अलग-अलग वापसी अवधि के लिए इसके मूल्य का अनुमान लगाने के लिए पता चलता है कि मुंबई के लिए 100 वर्षों में 6.91 मीटर का जल स्तर 1 की वापसी अवधि के लिए हो सकता है।

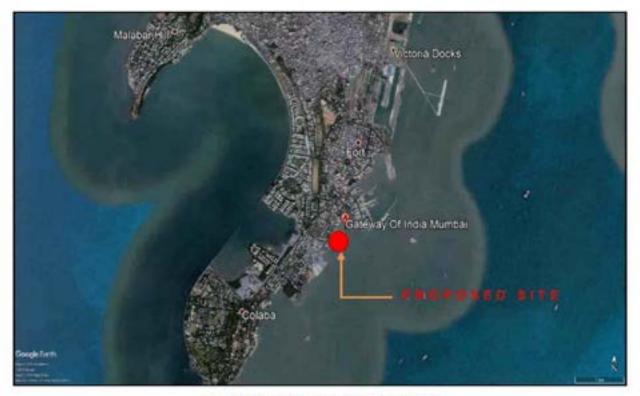


जून 2020 का चल्लवात



5864 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY FOR PROPOSED DEVELOPMENT PASSENGER JETTY NEAR RADIO CLUB MUMBAI, MAHARSHTRA

Maharashtra Maritime Board (MMB) proposed to develop passenger terminal near Radio Club in the vicinity of Gateway of India. The various options with different trestle lengths were suggested. The development area is exposed to waves from the Arabian Sea and high tides. The permissible limit for operation at the passenger jetty has been considered as 0.30m. The mathematical model studies were carried out at CWPRS for assessment of wave tranquility near berthing area in turning circle for proposed passenger terminal. This study is carried out in two stages. In the first stage, studies for transformation of wave height and wave direction from deep water to (-) 6 m depth, using spectral wave model MIKE 21-SW to derive near-shore wave climate, indicated that predominant directions at (-) 6 m depth are from 202.50 N and 225.0 N with percentage occurrence of 24.09 and 0.55 respectively with maximum significant wave height of 2.0m. In second stage, studies are carried out for wave propagation in the proposed harbour to compute wave heights in the berthing area and in turning circle for existing condition using MIKE 21 - BW Model and for Options 1, 2, 3 and 4. Studies with existing condition show that without any break water protection to the berthing area for the passenger terminal, the maximum significant wave heights would be in the range of 0.8-1.2m. The downtime at the berth due to high wave conditions will be nearly 90 days in a year mostly during the monsoon season. The optimum breakwater lengths of 500m, 550m and 600m and 920m respectively for Options-1, 2, 3 and Option 4 were evolved for providing adequate wave tranquility conditions at the passenger jetty for safe berthing operations round the year. The reduction in the wave heights near the Gateway of India would be in the range of about 60% to 40% for Options-1,2 and 3 respectively while for Option-4, it would be about 70% to 80%.



Location Plan of Proposed Passenger Jetty



5864-रेडियो क्लब मुंबई, महाराष्ट्र के निकट प्रस्तावित यात्री जेटी के विकास के लिए तरंग शांतता के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन ।

महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) ने गेटवे ऑफ इंडिया के आसपास के क्षेत्र में रेडियो क्लब के पास यात्री टर्मिनल विकसित करने का प्रस्ताव दिया। विभिन्न ट्रेस्टल लंबाई के साथ विभिन्न विकल्पों का सुझाव दिया गया था। विकास क्षेत्र अरब सागर और उच्च ज्वार की लहरों के संपर्क में है। यात्री टर्मिनल पर परिचालन के लिए तरंग ऊचाई की अनुज़ेय सीमा 0.30 मी मानी गई है। केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला में प्रस्तावित यात्री टर्मिनल के लिए टर्निंग सर्कल के पास तरंग शांति के मुल्यांकन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया था। यह अध्ययन दो चरणों में किया जाता है। पहले चरण में, गहरे पानी से (-) 6 मीटर की गहराई तक तरंग की ऊँचाई और लहर की दिशा में परिवर्तन को जानने के लिए स्पेक्टल तरंग प्रतिमान (MIKE21-SW) का उपयोग से अध्ययन, किये गये अध्ययन ने यह संकेत दिया कि (-) 6 पर मीटर की गहराई 202,50 उत्तर और 225,0 उत्तर से होती है जिनके आगमन की प्रतिशतता क्रमशः 24.09 और 0.55 होती है। दूसरे चरण में, बर्थिंग क्षेत्र में तरंग ऊचाई की गणना करने के लिए प्रस्तावित बंदरगाह में तरंग प्रसार के लिए अध्ययन MIKE 21 –BW प्रतिमान का उपयोग किए जाते हैं और जिससे मौजुदा स्थिति के लिए घुमाव वर्त और विकल्प 1,2,3 और 4. के साथ किये गये अध्ययनो से यह पता चलता है कि यात्री टर्मिनल के लिए बर्थिंग क्षेत्र को किसी भी तरंग रोध के संरक्षण के बिना, अधिकतम महत्वपूर्ण लहर ऊँचाई 0.8-1.2 मीटर की सीमा में होगी। उच्च लहर की स्थिति के कारण बर्थ पर डाउनटाइम ज्यादातर मानसून के मौसम के दौरान एक वर्ष में लगभग 90 दिन होगा। विकल्प 1, 2, 3 और विकल्प 4 के लिए क्रमशः 500 मीटर, 550 मीटर और 600 मीटर और 920 मीटर की इष्ट्रतम तरंग रोध लंबाई के सुरक्षित बर्धिंग ऑपरेशन के लिए यात्री जेटी पर पर्याप्त लहर शांति की स्थिति बनी रहेगी । गेटवे ऑफ़ इंडिया के पास तरंग ऊचाई में कमी क्रमशः 60% से 40% की सीमा विकल्प - 1,2 और 3 के लिए होगी जबकि विकल्प -4 के लिए, यह लगभग 70% से 80% तक होगी।



प्रस्तावित यात्री जेटी का स्थल अभिन्यास

5865 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION FOR DEVELOPMENT OF PASSENGER JETTY AT MANDWA, MAHARASHTRA FOR M/S MMB

Mandwa port is situated on the west coast of India which connects Mumbai to Alibag in Maharashtra state. The port comprises a breakwater of length 360m and a navigational channel of length 1.8 km, 150m wide dredged initially to about (-) 4.0m below Chart Datum (CD). The clear depths in the channel are required to be maintained at about 2.5m-3.0m below chart datum throughout the year. At present, the port is facing severe problem of sedimentation in the navigational channel. The mathematical model studies for hydrodynamics and sedimentation were undertaken at CWPRS by using MIKE -21 HD/MT. The sedimentation in the channel can be attributed to mainly high sediment concentration levels in the region and the strong currents crossing the channel almost normally. Under the existing condition, the annual sedimentation in the approach channel is about 2.0m and this would not facilitate availability of clear depth of more than 2.5m throughout the year in the channel and in harbour area. The sedimentation is comparatively less in Zone 2 (upto 800m from the sea end of the channel) but it is quite more in Zone 1 (beyond 800m upto harbour). In order to make available the required depth of more than 2.5m in the channel and harbour area, two proposed scenarios were studied; (i) Proposed Condition-1 with additional dredging in the channel and harbour areas (Zone 1 to -5.0m and Zone 2 to -4.0m for the existing alignment of the channel, (ii) Proposed Condition-2 with Modification in the channel alignment to bearing 320°N more along the current with dredging at (-) 4.0m below CD. The model studies indicated that for Proposed Condition 1, the annual sedimentation in the channel and harbour areas in Zone 1 would be increased to about 2.5m but with the additional cushion dredging provided, a clear depth of more than 2.5 m below CD would be available throughout the year in the channel and harbour areas. For Proposed Condition 2, the annual sedimentation would be reduced by 30% - 40 % in comparison to the existing scenario and it would be about 1.2m - 1.4 m. Channel length would also be reduced marginally by about 100m.



Location Plan



5865-महाराष्ट्र के मंडावा भाग में यात्री जेटी के विकास हेतु एम/एस एमएमबी के लिए जल-गत्यात्मकता तथा अवसादन गणित प्रतिमान का अध्ययन

मांडवा बंदरगाह भारत के पश्चिमी तट पर स्थित है जो महाराष्ट्र राज्य में मुंबई को अलीबाग से जोड़ता है। पोर्ट में 360 मी की लंबाई का तरंग-रोध और 1.8 किमी की लंबाई का एक नौवहन नहर शामिल है, जो चार्ट डाटम (सीडी) के नीचे (-) 4.0 मीटर और 150 मीटर चौड़ा है। वाहिका में स्पष्ट गहराई को वर्ष भर चार्ट डेटम से लगभग 2.5 मीटर 3.0 मीटर पर बनाए रखने की आवश्यकता होती है। वर्तमान में, बंदरगाह को नेविगेशनल वाहिका में अवसादन की गंभीर समस्या का सामना करना पड रहा है। MIKE -21 HD / MT का उपयोग करके केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला में जल गतिकी और अवसादन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए थे। वाहिका में अवसादन को क्षेत्र में मुख्य रूप से उच्च तलछट एकाग्रता के स्तर और लगभग सामान्य रूप से वाहिका को पार करने वाली मजबूत धाराओं को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। मौजुदा स्थिति के तहत,वाहिका में वार्षिक अवसादन लगभग 2.0m है और इससे वाहिका में और बंदरगाह क्षेत्र में पूरे वर्ष 2.5m से अधिक की गहराई की उपलब्धता आसान नहीं होगी। क्षेत्र 2 में अवसादन तुलनात्मक रूप से कम है (वाहिका के समुद्री छोर से 800 मीटर तक), लेकिन यह क्षेत्र 1 में काफी अधिक है (बंदरगाह से आगे 800 मीटर तक)। वाहिका और बंदरगाह क्षेत्र में 2.5 मीटर से अधिक की आवश्यक गहराई को उपलब्ध कराने के लिए, दो प्रस्तावित परिदृश्यों का अध्ययन किया गया; (i) प्रस्तावित स्थिति-1 वाहिका और बंदरगाह क्षेत्रों में अतिरिक्त तलकर्षण के साथ (जोन 1 से -5.0 मी और जोन 2 से -4.0 मी वाहिका के मौजुदा सरेखण के लिए. (ii) प्रस्तावित स्थिति- 2. सीडी के (-) 4.0 मीटर नीचे तलकर्षण के साथ में वाहिका सरेखण 320° N अधिक बहाव के साथ। प्रतिमान अध्ययनों ने संकेत दिया कि प्रस्तावित स्थिति 1 के लिए, जोन 1 में वाहिका और बंदरगाह क्षेत्रों में वार्षिक अवसादन लगभग 2.5 मीटर तक बढ़ जाएगा, लेकिन अतिरिक्त कुशन तलकर्षण के साथ, सीडी और 2.5 मीटर से अधिक नीचे की स्पष्ट गहराई वाहिका और बंदरगाह क्षेत्रों में पुरे वर्ष उपलब्ध होगी। प्रस्तावित स्थिति 2 के लिए, मौजुदा परिदृश्य की तुलना में वार्षिक अवसादन 30% - 40% कम होके 1.2m – 1.4 m हो जाएगा। वाहिका की लंबाई भी लगभग 100 मीटर कम हो जाएगी।

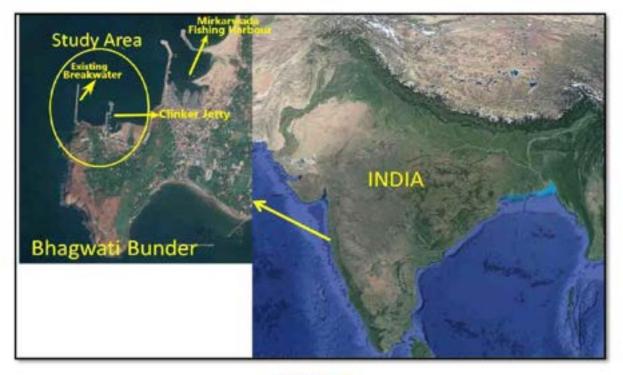


स्थान योजना

5866 - PHYSICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY FOR DEVELOPMENT OF JETTY AND CRUISE TERMINAL AT BHAGWATI BUNDER IN RATNAGIRI DISTRICT, MAHARASHTRA

The Bhagwati Bunder is situated in Mirya Bay, in Ratnagiri district of Maharashtra state. The part construction of west or commercial breakwater upto a length 457 m was over in 1973. Maharashtra Maritime Board (MMB) has proposed development of cruise terminal and jetty at Bhagwati bunder to cater to passenger ships with length of 245 m and draft of 7.9 m. The development area is exposed to incident waves during non monsoon and monsoon seasons and diffracted waves from the existing breakwater reach the harbour. The permissible wave limit for berthing operations at Passenger Jetty has been considered as 0.50m. Initially, an extension of 100m of the existing breakwater was suggested by the Project Authorities for obtaining the adequate tranquility at proposed Passenger jetty for round the year operation. The physical wave model studies at geometric similar scale of 1/120 were conducted at CWPRS which consists of a three-dimensional model tray shallow wave basin equipped with the Random Sea Wave Generation (RSWG) facilities with SCADA control.

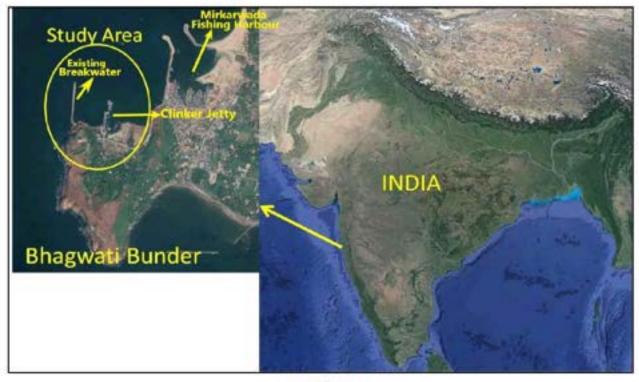
The physical wave model studies were conducted with for 100m as well as 200m extension of the existing breakwater for the three predominant wave directions viz. WSW (Hs = 4.0 m, Tp = 12 sec), West (Hs = 4.0 m, Tp = 12 sec) and North West (Hs = 1.8 m, Tp = 6 sec). The studies indicated that about 70-80 days will be lost for operation at the passenger berth during the monsoon season under existing condition. With 100 m extension of existing breakwater, the downtime will be about 10 days at the passenger berth during the monsoon season. The 200m extension will provide just adequate wave tranquility throughout the year at the passenger berth for ship size of 245m length with wave permissible limit as 0.50m.



Location Plan

5866-महाराष्ट्र के रत्नागिरी जिले में भगवती बन्दर में जेटी और क्रूस टर्मिनल के विकास हेतु में. एमएमबी के लिए तरंग शांति का अध्ययन करने हेतु भौतिक प्रतिमान अध्ययन

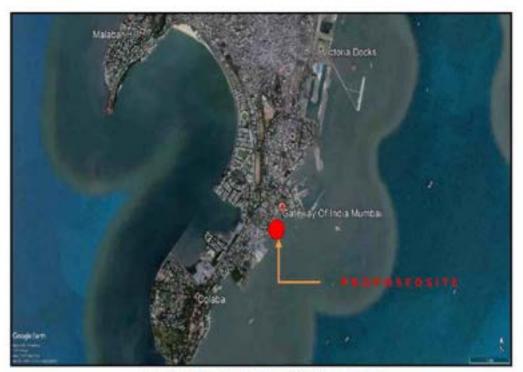
भगवती बन्दर महाराष्ट्र राज्य के रत्नागिरी जिले में मिर्या खाड़ी में स्थित है चित्र १))। पश्चिम या कमर्शियल तरंगरोधक के लिए ४५७ मीटर की लंबाई तक के हिस्से का निर्माण सन १९७३ में पूरा हो गया था। महाराष्ट्र मैरिटाइम बोर्ड (एमएमबी) ने भगवती बंदर में क्रूज़ टर्मिनलतथा जेटी का विकास करने के लिए प्रस्ताव दिया है जिसमे २४५ मीटर लम्बाई का यात्री जहाज जिसका ड्राफ्ट ७.९ मीटर होगा। प्रस्तावित विकास क्षेत्र को नॉन मोनसून और मानसून के दौरान आपतित तरंगों का सीधा सामना करना पड़ सकता है, और मौजुदा तरंगरोधक के सिरे से जल तरंगो का विवर्तन होने के बाद टूटी हुई तरंगे बंदरगाह तक पहुंचती हैं। पैसेंजर जेड़ी में बर्थिंग सुविधा के लिए तरंग अशुब्धता की सीमा 0.५० मीटर मान ली गई है। प्रारंभ में, परियोजना के अधिकारियों के द्वारा पुरे साल के दौरान नौ संचालन हो सके इसलिए मौजुदा तरंगरोधक १०० मीटर बढाने का प्रस्ताव रखा था ताकि यात्री जेटी पर पर्याप्त तरंग अशुब्धता प्राप्त हो जाये। कें.वि.एवं जल.अ.शा में भौतिक तरंग प्रतिमान(ज्यामितीय तुल्य १:१२०)में तरंग अशुब्धता अध्ययन भौतिक तरंगो का निर्माण करके किया गया , जिसमें एक ३डी मॉडल टे में एक उथला तरंग बेसिन होता है। इस भौतिक प्रतिकृति में SCADA नियंत्रण के साथ याद्रच्छिक तरंग निर्माण प्रणाली (RSWG) की सुविधा दी गई है। भौतिक तरंग प्रतिकृती में मौजुदा तरंगरोधक का विस्तार १०० मीटर तथा २०० मीटर करके तीन प्रमुख दिशाओं से आने वाली अर्थात पश्चिम-दक्षिण-पश्चिम (अभिप्रायित तरंग ऊंचाई = ४.० मीटर , तरंग काल =१२ सेकंद), पश्चिम (अभिप्रायित तरंग ऊंचाई = ४.० मीटर, तरंग काल = १२ सेकंद) और उत्तर-पश्चिम (अभिप्रायित तरंग ऊंचाई = १.८० मीटर, तरंग काल = ६ सेकंद) तरंगो के लिए अध्ययन किया गया। भौतिक प्रतिकृति अध्ययन से यह संकेत मिलता है कि मौजूदा स्थिति के तहत मानसून के मौसम में यात्री बर्थ पर परिचालन के लिए लगभग ७०-८० दिनों का नुकसान होने की सम्भावना है। मौजूदा तरंगरोधक के १०० मीटर विस्तार करने के बाद, मानसून में यात्री बर्थ के पास डाउनटाइम लगभग १० दिनों का होगा । मौजूदा तरंगरोधक के २०० मीटर का विस्तार करने के बाद यात्री बर्थ पर पुरे साल में 0.५ मीटर तरंग अशुब्धता पायी जा सकती है जिसमे २४५ मीटर लंबाई का जहाज नौ संचालन कर सकता **ŝ**1



स्थान योजना

5868 - HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION STUDIES FOR DESIGN OF PASSENGER JETTY NEAR RADIO CLUB, MUMBAI, MAHARASHTRA

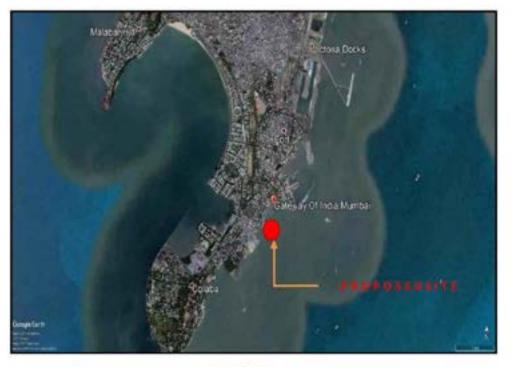
Maharashtra Maritime Board (MMB) proposed to develop passenger terminal near Apollo Bunder in the vicinity of Radio Club near Gateway of India, Mumbai. Strong tidal currents prevail in the area due to high tidal range of about 4.5 m. Hydrodynamics and sedimentation aspects have been studied at CWPRS through mathematical model studies by using MIKE-21 HD/MT for various options for this development. The breakwater lengths for various options were decided on the basis of wave tranquility studies. Under the existing condition, the prevailing currents in the berthing area are of the order of 0.60 m/s and annual sedimentation in the channel area would be about 0.40 m. For Option-1, with breakwater length of 500 m and trestle length of 267 m, the maximum currents in the harbour area increase to 1 m/s during flooding and additional annual sedimentation on the lee side of breakwater of about 0.60 m. These higher order currents may create some problem in ferry anchoring and passenger embarking. ForOption -2, with breakwater length of 550 m and trestle length of 380 m, the maximum currents in the harbour area would be of the order of 0.7 m/s and its capital and maintenance dredging cost would be relatively less compared to Option-1. For Option -3, with breakwater length of 600m and trestle length of 580 m, currents in the harbour area would be of the order of 0.7 m/s and there will be no capital dredging involved but flow circulation is observed in the harbour area. The annual sedimentation would be about 40 to 50% of the capital dredging for Option-3. For Option -4, with breakwater length of 920 m and trestle length of 380 m, currents in the harbour area would reduce drastically to about 0.4 m/s. In this option sedimentation would be less and maximum velocity in the development area would also be less than 0.4 m/s. For Option -5, with finger jetty options and with no breakwater condition, the currents in the harbour area would be of the order of 0.6 m/s but flow circulation is observed in the harbour area. This option will be available during fair weather condition only. The sedimentation for this option would be same as for the existing condition. The jetty alignment needs to be along the predominant current direction to avoid cross current forces.



Location Plan of Proposed Passenger Jetty

5868 - महाराष्ट्र के रेडियो क्लब में पैसेंजर जेटी का विकास के हेतु एम/एस एमएमबी के लिए जल-गत्यात्मकता तथा अवसादन गणित मॉडल का अध्ययन

महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) ने गेटवे ऑफ इंडिया, मुंबई के पास रेडियो क्लब के आसपास के क्षेत्र में अपोलो बन्दर के पास यात्री टर्मिनल विकसित करने का प्रस्ताव दिया। क्षेत्र में मजबूत ज्वारीय धाराएं लगभग 4.5 मीटर की उच्च ज्वार की सीमा के कारण प्रबल होती हैं। इस विकास के विभिन्न विकल्पों के लिए MIKE - 21 HD / MT का उपयोग करके गणितीय मॉडल अध्ययनों के माध्यम से केंद्रीय जल और विदयुत् अनुसंधान शाला पर जल-गत्यात्मकता और अवसादन पहलुओं का अध्ययन किया गया है। मौजूदा स्थिति के तहत, बर्धिंग क्षेत्र में प्रचलित धाराएं 0.60 m / s के क्रम की हैं और चैनल क्षेत्र में वार्थिक अवसादन लगभग 0.40m होगा। विकल्प -1 के लिए, 500 मी के ब्रेकवाटर की लंबाई और 267 मीटर की ट्रेस्टल लंबाई के साथ, बंदरगाह क्षेत्र में अधिकतम धाराएं भरती के दौरान 1 m / s तक बढ़ जाती हैं और लगभग 0.60 मीटर का अतिरिक्त वार्थिक अवसादन होता है । विकल्प -2 के लिए, 550 मीटर की ब्रेकवॉटर लंबाई और 380 मीटर की ट्रेस्टल लंबाई के साथ, बंदरगाह क्षेत्र में अधिकतम धारा 0.7 m / s के क्रम की होगी और विकल्प -1 की तुलना में इसकी पूंजी और रखरखाव ड्रेजिंग लागत अपेक्षाकृत कम होगी। विकल्प -3 के लिए, 600 मीटर की ब्रेकवॉटर लंबाई और 580 मीटर की ट्रेस्टल लंबाई के साथ, बंदरगाह क्षेत्र में 0.7m / s के क्रम की होगी और इसमें कोई पूंजी ड्रेजिंग शामिल नहीं होगी, लेकिन प्रवाह क्षेत्र में धारा एं लगभग 0.4 m / s कम हो जाएंगी। इस विकल्प में अवसादन कम होगा और विकास क्षेत्र में अधिकतम वेग भी 0.4m / s से कम होगा। विकल्प -5 के लिए, फिंगर जेट्री विकल्पों के साथ और बिना ब्रेकवाटर स्थिति के साथ, बंदरगाह क्षेत्र में धारा 0.6m / s के क्रम का होगा। जेट्री सरिखण को क्रॉस करंट बलों से बचने के लिए प्रमुख वर्तमान दिशा के साथ होना चाहिए।



स्थान योजना



5872 – MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY AND SHORELINE EVOLUTION FOR DEVELOPMENT OF FISH LANDING CENTER AT SHIRROR, ALVEGADDE UDUPI, KARNATAKA

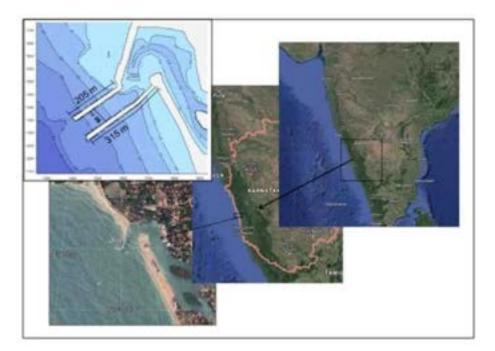
Shirror Fishing Harbour is located at Latitude 13º 55' 15" N and Longitude 74º 35' 07" E, along the west coast of India. The location at Shirror is fully exposed to incident waves from the Arabian Sea with maximum waves of upto 3.5 m height and predominant waves from SW to NWN reach the coast. The site is having rocky outcrops and headland towards the Northern stretch from the proposed development. The Ports & Fisheries Division, Karnataka requested Central Water and Power Research Station (CWPRS) to conduct mathematical model studies in order to finalize the suitable layout of the breakwater. In this regards Mathematical model studies were carried out at CWPRS for assessment of wave tranquility and Shoreline evolution and littoral drift distribution for the proposed Fishing harbour at Shirror, Alvegadde Udupi, Karnataka. In the nearshore region of Shirror, in -7.5 m water depth, the predominant wave directions are from SSW, SW, WSW, West, and WNW directions. Studies with MIKE 21 BW model for the harbour layout suggested by Project authority, indicated that wave heights are generally within the permissible tranquility limit of 0.3 m in the designated berthing areas for almost entire year. At the proposed site net sediment transport in a year is of the order of 0.409 million cum and is towards North and gross transport is of the order of 1.16 million cum. As such, with the construction of proposed breakwater, there will not be significant changes in the existing shorelines on the north and south of breakwater. The proposed breakwaters serve the purpose of containing the littoral drift to avoid bypassing of the same in the channel and harbour area. The layout suggested by Project Authority is recommended for the proposed fishing harbour at Shirror.





5872 - शिरूर अलवेगड़दे उड्डुपी कर्नाटका में तरंग शांति और तटरेखा विकास के विस्तार के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

शिरोर मत्स्य बंदरगाह भारत के पश्चिमी तट के साथ अक्षांश 130 55' 15" N और देशांतर 740 35' 07" E पर स्थित है। शिरोर अरब सागर से आने वाली लहरों के संपर्क में पूरी तरह से आता है जिसमें अधिकतम 3.5 मीटर की ऊँची लहरें और SW से NWN तक की प्रमुख लहरें तट तक पहुँचती हैं। प्रस्तावित साइट से उत्तरी खिंचाव की ओर चट्टान और हेडलैंड है। बंदरगाह और मत्स्य विभाग, कर्नाटक ने केंद्रीय जल और विद्युत अनुसंधान केंद्र (सीडब्ल्यूपीआरएस) से अनुरोध किया गया है कि वे गणितीय प्रतिमान का अध्ययन करें ताकि तरंगरोधक के उपयुक्त अभिन्यास को अंतिम रूप दिया जा सके। इस संबंध में गणितीय प्रतिमान का अध्ययन, तरंग शांति और तटरेखा विकास के मूल्यांकन के लिए केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला में किया गया और शिरोर, अलावेगडे उडुपी, कर्नाटक में प्रस्तावित मत्स्य बंदरगाह के लिए तलछट बहाव वितरण के लिए कीया गया । शिरोर के निकटवर्ती क्षेत्र में, -7.5 मीटर पानी की गहराई में, प्रमुख तरंग दिशाएँ SSW, SW, WSW, पश्चिम और WNW दिशाओं से हैं। प्रोजेक्ट अधिकारी द्वारा सुझाए गए बंदरगाह अभिन्यास के लिए MIKE 21 BW प्रतिमान के साथ अध्ययन से संकेत मिलता है कि लहर ऊंचाइयां लगभग पूरे वर्ष के लिए बर्धिंग क्षेत्रों में 0.3 मीटर की अनुमेय शांति सीमा के भीतर हैं। प्रस्तावित स्थल शुद्ध तलछट परिवहन 0.409 million cum के क्रम का है और उत्तर की ओर है और सकल परिवहन 1.16 million cum का है। जैसे कि, प्रस्तावित तरंग-रोध के निर्माण के साथ, उत्तर और दक्षिण के तट पर मौजूदा तटरेखा में महत्वपूर्ण बदलाव नहीं होंगे। प्रोजेक्ट अधिकारी द्वारा सुझाए गए अभिन्यास को शिरोर में प्रस्तावित मछली पकड़ने के बंदरगाह के लिए अनुशांसित किया गया है।

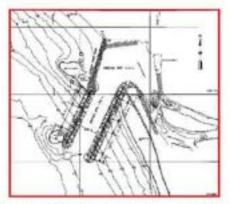




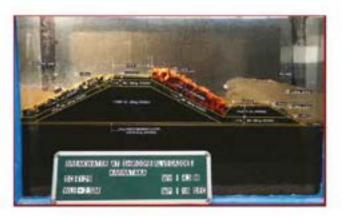
5888 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF BREAKWATERS/TRAINING WALLS FOR THE DEVELOPMENT OF FISH LANDING CENTER AT SHIROOR-ALVEGADDE, UDUPI DISTRICT, KARNATAKA

Shiroor-Alvegadde is natural fish landing centre located at the Sankadagundi river mouth on the west coast of India in Udupi District, Karnataka. The discharge through the Sankadagundi River is sufficient to keep the open entrance in the monsoon. Rocky outcrops at the entrance of the harbour are providing protection from the waves. The guide bund was provided on the North side of the harbour to avoid bifurcation of flow and navigation of fishing boats from South-West entrance. The Fishermen are facing difficulty in navigating the vessels due to narrow entrance and shallow depths at the mouth. It is proposed to develop the existing Fish Landing Centre facilities and to assure the navigation through the inlet for the fishing boats. In this context, the Executive Engineer, Ports and Inland Water Transport, Udupi, requested CWPRS to conduct hydraulic model studies for development of fish landing centre at Shiroor-Alivegadde in Udupi Dist. Karnataka.

The length and alignment of two parallel breakwaters/training bunds at the entrance, to guide the flow and maintain the depths for navigation of fishing vessels have been arrived through mathematical model studies. The layout consists of two parallel breakwaters/training walls (i.e., 205 m long on North side and 315 m long on South side) with 80 m clear spacing extending up to (-) 3.3 m contour. The bank protection of about 200 m is provided on South side of the river bank from 0.0 m bed level. The desk and wave flume were carried out to evolve the design of cross-sections of breakwaters/training bunds evolved at various bed levels. Based on the site-specific data regarding bathymetry, wave conditions and tidal levels, conceptual design of breakwaters/training bunds and bank protection were worked out using empirical methods. The bank protection section consists of 1 to 2 t stones in the armour placed in 1: 2 slope. The breakwaters/training bunds sections consists of 2 t, 3 t and 4 t tetrapods in the armour placed at 1:2 slope from 0.0 m to -3.0 m bed level for trunk portion respectively for both the breakwaters/training bunds. In the roundhead portions of breakwaters/training bunds, 4 t tetrapods in the armour at -3.3 m bed level are proposed. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:29. The sections were found stable upto a design breaking wave height of 4.3 m (H_b), hence were recommended for construction.



Layout of breakwaters/training bund for the development of fishery harbour at Shirror-Alvegadde, Udupi District, Karnataka



Wave flume studies for the design of breakwaters/training bund for the development of fishery harbour at Shirror-Alvegadde, Udupi Dist., Karnataka



5888 – कर्नाटक के उडुपी जिले में स्थित शिर्रोर-अल्वेगाद्दे में मत्स्य बंदरगाह के विकास हेतु तरंग रोधक/प्रशिक्षण दीवारे की अभिकल्पना हेतु शोध तथा तरंग नलिका अध्ययन

शिरूर-अलवेगड़े कर्नाटक के उडुपी जिले में भारत के पश्चिमी तट पर शंकदगुंडी नदी के मुहाने पर स्थित प्राकृतिक मछली अवतरण सेंटर है। मानसून में खुले प्रवेश द्वार को रखने के लिए शंकदगुंडी नदी से होकर निकलना पर्याप्त है। बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर चट्टानी बहिर्वाह लहरों से सुरक्षा प्रदान कर रहे हैं। दक्षिण-पश्चिम प्रवेश द्वार से मछली पकड़ने वाली नौकाओं के प्रवाह और नेविगेशन से बचने के लिए बंदरगाह के उत्तर दिशा में गाइड बंडल प्रदान किया गया था। मछुआरों को मुंह में संकीर्ण प्रवेश और उथले गहराई के कारण जहाजों को संचालन करने में कठिनाई का सामना करना पड़ रहा है। यह मछली पकड़ने की नौकाओं के लिए संतगम के माध्यम से मौजूदा मछली अवतरण केंद्र सुविधाओं को विकसित करने और नेविगेशन को आश्वस्त करने के लिए प्रस्तावित है। इस में, कार्यकारी अभियंता, पत्तन और अंतर्देशीय जल परिवहन, उडुपी ने सीडब्लूपीआरएस से उडुपी जिले के शिरोर-अलीगद्दे, कर्नाटक में मछली अवतरण केंद्र के विकास के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया।

प्रवेश द्वार पर दो समानांतर तरंग-रोध / प्रशिक्षण तरंग-बाँध की लंबाई और सरेखण, प्रवाह को निर्देशित करने और मछली पकड़ने के जहाजों के नेविगेशन के लिए गहराई बनाए रखने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन के माध्यम से आए हैं। अभिन्यास में दो समानांतर तरंग-रोध / प्रशिक्षण दीवारें हैं (यानी उत्तर की ओर 205 मीटर लंबी और दक्षिण की ओर 315 मीटर लंबी), जिसमें 80 मीटर की दूरी पर (-) 3.3 मीटर समोच्च तक फैला हुआ है। लगभग 200 मीटर की तट रक्षण नदी के तट के दक्षिण में 0.0 मीटर तल स्तर से प्रदान की जाती है।

डेस्क और वेव फ्लूम को तरंग-रोध / प्रशिक्षण तरंग-बाँध के अनुप्रस्थ काट के अभिकल्प को विकसित करने के लिए किया गया था, जो अन्य तल स्तरों पर विकसित किए गए थे। बाथमीट्री, वेव कंडीशन और ज्वारीय स्तरों के संबंध में साइट विशिष्ट डेटा के आधार पर, अनुभवजन्य तरीकों का उपयोग करके तरंग-रोध / ट्रेनिंग बंड और तट रक्षणके वैचारिक अभिकल्प पर काम किया गया। तट रक्षण अनुभाग में 1: 2 ढलान में रखे गए कवच में 1 से 2 टी पत्थर होते हैं। तरंग रोधक प्रशिक्षण बंड अनुभागों में 2 टी, 3 टी और 4 टी टेट्रापोड होते हैं, जो कि तरंग रोधक / ट्रेनिंग बंड दोनों के लिए क्रमशः ट्रंक भाग के लिए 0.0 मीटर से -3.0 मीटर तल स्तर पर 1: 2 ढलान पर रखा जाता है। ब्रेकवेटर्स / ट्रेनिंग बंड के राउंडहेड भागों में, 3.3 मीटर तल स्तर पर कवच में 4 टी टेट्रापोड प्रस्तावित हैं। 1:29 के ज्यामितीय रूप से समान (जीएस) प्रतिमान पैमाने पर अनुभागों को पुन: प्रस्तुत करके तरंग प्रवाह में जलीय स्थिरता परीक्षण किए गए थे। वर्गों को 4.3 मीटर (एचबी) की अभिकल्प विघात तरंग ऊंचाई तक स्थिर पाया गया, इसलिए निर्माण के लिए सिफारिश की गई थी।



कर्नाटक के उडुपी जिले में स्थित शिरोंर-अल्तेगादे के मत्स्य बंदरगाह के तरंग-रोधक / प्रशिक्षण दीवारों के विकसन का रेखा-चित्र



कर्नाटक के उडुपी जिले में स्थित शिरोंर-अल्वेगाद्दे में मत्स्य बंदरगाह के विकसन हेतु तरंग रोधक/प्रशिक्षण दीवारों की अभिकल्पना हेतु तरंग नलिका अध्ययन



5891 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SHORELINE CHANGES DUE TO THE PROPOSED CONSTRUCTION OF SEA WALL/SHORE PROTECTION WORK AT MUS IN CAR NICOBAR ISLAND, ANDAMAN

MUS is a village in Nicobar district of Andaman Nicobar group of islands. It is located at 9014'28" N and 92046'32" E. The harbour was protected by a breakwater of length 490 m and a jetty on the lee side of breakwater for facilitating berthing in the year 2002. Since the shore inside the harbour was undergoing changes under the impact of waves, it was proposed to protect the shore by construction of sea wall inside the harbour. However, such construction of sea wall or any shore protection work may lead to accretion and/or erosion in the nearby coasts. Hence, the study was referred to CWPRS by ALHW authority to study the impact of construction of seawall or any protection work in the neighbouring coasts through numerical modelling techniques.

The study was carried out using 1-D and 2-D numerical models of Mike 21, 2020 developed by DHI, Denmark. An integrated 2-D model in flexible mesh was set up for hydrodynamics and sand transport considering 13 X 10 km domain in the existing condition. The model was calibrated for tidal flows within the harbour by adopting the appropriate boundary conditions and arrived at the change in bed levels and pattern of deposition for different wave conditions in different seasons. The total load of sediment of about 2200 m³/m with 3 m significant wave height was simulated at the end of 14 days period during SW monsoon. This frequency of occurrence of waves accounted for 10% of the duration in the season and another 10% exhibits for waves up to 4.5 m. This amount of deposition is observed to be significant as compared to the other seasons in a year. Keeping in view the amount of deposition and erosion, A 1-D model of LITPACK of Mike 2020 in flexible mesh was set up for existing condition and proposed conditions. The model was calibrated for the known shoreline positions for years 2016 and 2019 using the initial shoreline extracted from the imagery for the year 2014 in existing condition by using the wave climate of the past 30 years.

Having calibrated the 1-D model for the known shorelines, littoral drift was estimated for different seasons using the annual averaged wave climate and derived information regarding the various model input parameters viz. active depth, roughness etc. The net drift from South to North and most significant in SW monsoon was estimated to be varying from 1400 to 3400 m3/m with different cross shore profiles considered along the coast inside the harbour. The annual net littoral drift with cross shore profile inside the harbour was of the order of 4450 m3/m towards North which was considered positive in the model. The estimated littoral drifts with 1-D model are in agreement with the sand transport 2-D simulations. The simulations in proposed condition i.e., incorporating the sea wall along with the existing breakwater indicated accretion on far end (Point C) of the structure at the rate of 10 m in a span of 20 years as simulated by the wave climate derived from the past 30 years. The effect on the near end (Point A) of sea wall or revetment is under erosion. The rate at which it is simulated is estimated to be in the range of 0 m to less than 5 m in a span of 20 years up to a distance of 150 m. The adequacy of the sea wall as proposed was tested from numerical model studies and found sufficient. The no-sea wall impact was also carried out by simulating the shorelines for future periods. The accretion is simulated for a distance of 500 m in the place of proposed seawall along the shoreline northwards from Point C. In order to optimise the length of seawall several experiments were done with lengths from 800 m to 225 m. It was found from model results that seawall of length 450 m of which 300 m from A towards B and 150 m away from it is suitable economically while leaving all those stretches of accretion zones.



5891 – अंडमान एवं निकोबार के कार निकोबार द्वीप पर लगे समुद्र तट की दीवारों या समुद्र तट पर मौजूद परियोजना के निर्माण के लिए तटरेखा की सीमाओं के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

अंडमान निकोबार द्वीप समूह के निकोबार जिले का मूस एक गाँव है। यह 9014'28" एन और 92046'32" ई पर स्थित है। बंदरगाह को वर्ष 2002 तक संरक्षित किया गया था, जिसमें लंबाई 490 मी। के तरंग-रोध और बर्थिंग की सुविधा के लिए तरंग-रोध की ली तरफ एक घाट था। चूंकि बंदरगाह के अंदर का तट लहरों के प्रभाव में परिवर्तन के दौर से गुजर रहा था, इसलिए बंदरगाह के अंदर समुद्री दीवार के निर्माण से तट की रक्षा करने का प्रस्ताव किया गया था। हालांकि, समुद्र की दीवार या किसी किनारे के संरक्षण कार्य के निर्माण से निकटवर्ती तटों में अभिवृद्धि और / या क्षरण हो सकता है। इसलिए, केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला द्वारा अध्ययन का उल्लेख संख्यात्मक प्रतिमानन तकनीकों के माध्यम से सीवाल के निर्माण या पड़ोसी तटों में किसी भी सुरक्षा कार्य के अध्ययन के लिए किया गया था।

अध्ययन DHI, डेनमार्क द्वारा विकसित माइक 21, 2020 के 1-डी और 2-डी संख्यात्मक प्रतिमान का उपयोग करके किया गया था। लचीली जाली में एक एकीकृत 2-डी प्रतिमान को जल गतिकी और रेत परिवहन के लिए स्थापित किया गया था, जो मौजूदा स्थिति में 13 X 10 किमी डोमेन पर विचार कर रहा था। प्रतिमान को उचित सीमा स्थितियों को अपनाकर बंदरगाह के भीतर ज्वार के प्रवाह के लिए अंश-शोधन किया गया था और विभिन्न स्तरों में विभिन्न लहर स्थितियों के लिए बिस्तार के स्तर और बयान के पैटर्न में बदलाव करते हुए इस स्तर पर पहुंचे। दक्षिणी-पश्चिमी वर्षा ऋतु के दौरान 14 दिनों की अवधि के अंत में 3 मीटर महत्वपूर्ण लहर उंचाई के साथ लगभग 2200 मी3/मी के तलछट का कुल भार निकला था। घटना की यह आवृत्ति मौसम में 10% की अवधि के लिए और अन्य 10% 4.5 मीटर तक की लहरों के लिए प्रदर्शित होती है। एक वर्ष में अन्य ऋतुओं की तुलना में निक्षेपण की यह मात्रा महत्वपूर्ण मानी जाती है। जमाव और कटाव की मात्रा को ध्यान में रखते हुए, लचीली जाली में माइक 2020 के लिटपैक का 1-डी प्रतिमान मौजूदा स्थिति और प्रस्तावित स्थितियों के लिए स्थापित किया गया था। पिछले 30 वर्षों की लहर जलवायु का उपयोग करके मौजूदा स्थिति में वर्ष 2014 के लिए इमेजरी से निकाली गई प्रारंभिक तटरेखा का उपयोग करके प्रतिमान को 2016 और 2019 के लिए ज्ञात शोरलाइन पदों के लिए अंश-शोधन किया गया था।

ज्ञात तटरेखाओं के लिए 1-D प्रतिमान को अंश-शोधन करने के बाद, वार्षिक औसत तरंग जलवायु का उपयोग करते हुए विभिन्न मौसमों के लिए समुद्र-तट का बहाव का अनुमान लगाया गया था और विभिन्न प्रतिमान इनपुट जैसे की सक्रिय गहराई, खुरदरापन आदि मापदंडों के संबंध में जानकारी प्राप्त की गई थी। दक्षिण से उत्तर की ओर बहने वाली औसत स्विफ्ट वर्षा ऋतु में सबसे महत्वपूर्ण 1400 से 3400 m3/m तक अलग-अलग क्रॉसशोर प्रोफाइल के साथ बंदरगाह के अंदर तट के साथ माना जाता था। बंदरगाह के अंदर क्रॉस किनारे प्रोफ़ाइल के साथ वार्षिक शुद्ध समुद्र-तट बहाव उत्तर की ओर 4450 m3/m का क्रम था जो प्रतिमान में सकारात्मक माना जाता था। अनुमानित littoral drifts 2-D सिमुलेशन के साथ अनुबंध में हैं।

प्रस्तावित स्थिति में सिमुलेशन यानी मौजूदा दीवार पर पानी के बहाव के साथ-साथ समुद्र की दीवार को शामिल करना लहर की जलवायु द्वारा सिम्युलेटेड के रूप में 20 साल की अवधि में 10 मीटर की दर से संरचना के दूर अंत (प्वाइंट सी) पर अभिवृद्धि। पिछले 30 वर्षों से प्राप्त। समुद्री दीवार या पुनर्निवेश के निकट अंत (प्वाइंट ए) पर प्रभाव क्षरण के तहत है। जिस दर पर इसका अनुकरण किया जाता है, वह 20 मीटर से 150 मीटर की दूरी तक 0 मीटर से 5 मीटर से कम की सीमा में होने का अनुमान है।

प्रस्तावित रूप में समुद्री दीवार की पर्याप्तता को संख्यात्मक प्रतिमान अध्ययनों से जांचा गया और पर्याप्त पाया गया। भविष्य की अवधि के लिए तटरेखाओं का अनुकरण करके नो-सी वॉल अध्ययन भी किया गया था। प्वाइंट सी से उत्तर की ओर तटरेखा के साथ समुद्र के किनारे की जगह में 500 मीटर की दूरी के लिए अभिवृद्धि का अनुकरण किया जाता है। सीवॉल की लंबाई को अनुकूलित करने के लिए 800 मीटर से 225 मीटर की लंबाई तक कई प्रयोग किए गए थे। यह प्रतिमान परिणामों से पाया गया कि 450 मीटर की लंबाई के सीवल ए से बी की ओर 300 मीटर और उससे 150 मीटर की दूरी पर आर्थिक रूप से उन सभी हिस्सों को खींचते हुए उपयुक्त है।

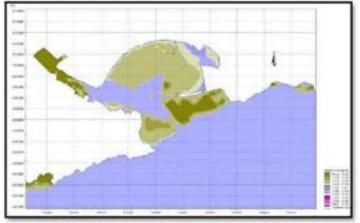
5893 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SILTATION AROUND THE JETTY AT JAFRABAD, GUJARAT FOR M/S. ULTRATECH CEMENT LIMITED

Jafrabad is an all-weather direct berthing port (20°52'7.00"N, 71°22'45.00"E), located inside Jafrabad creek in the Gulf of Cambay on the south west coast of Saurashtra, on the west coast of India. UltraTech cement operates a captive Jetty (20°51'54.93"N, 71°23'11.73"E), at Jafrabad port. The 210-meter Jetty has recurring silt deposition around it. In this regards CWPRS was entrusted to carry out mathematical model studies for hydrodynamics and siltation around the jetty at Jafrabad, Gujarat for M/s UltraTech Cement Ltd. Figure 1 shows the location of the proposed area.

The mathematical models MIKE21-HD FM and MIKE21-MT were used for simulation of hydrodynamics and sedimentation in the area covering the entire port. The studies were conducted with the existing conditions and with different alternative layouts (Alternative 1 - Alternative 11) in order to find a feasible solution to the siltation problem. From hydrodynamic studies near the Jetty area, it is noticed that flow direction is almost parallel to the contours and it was observed that there is circulation in front of the Jetty as well as in harbor area. Different alternatives form Alternative-1 to Alternative- 11 were simulated and it was observed that there is no significant change in the hydrodynamic conditions as the cross flow in front of jetty and in the harbor area was present in all the simulated results. Siltation is observed in the Jetty area and approach channel in existing condition and with different alternatives described in the technical report from Alternative-1 to Alternative-11 it is observed that the sedimentation pattern is almost similar to each other and makes no major changes in the sedimentation pattern. The different alternatives described in this report from Alternative-1 to Alternative-11 were studied with a purpose to find a feasible solution for the recurring sedimentation near the jetty, but the results obtained from different simulations indicate that the existing condition with 5m maintained depth (Alternative-11) as shown in Figure 2 near jetty location is the most feasible and cost-effective condition for this site as other workable solutions are giving almost same results. It is suggested that maintenance dredging is required to be carried out annually to maintain proper draft for smooth navigation of vessels and the dredging data is to be monitored regularly so as to understand the sedimentation trends and arrive at an economical maintenance dredging quantity.



Location Map of Proposed Site at Jafrabad



Sedimentation Pattern Alternative-11

5893 – अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड जाफराबाद, गुजरात मे जेट्टी के लिए जल गतिकी और अवसादन का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

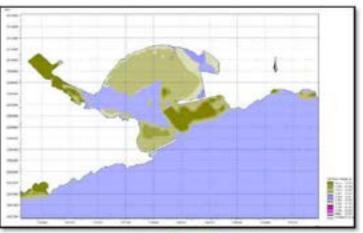
जाफराबाद भारत के पश्चिमी तट पर सौराष्ट्र के दक्षिण पश्चिम तट पर कैम्बे की खाड़ी में जाफराबाद खाड़ी के अंदर स्थित एक सभी मौसम प्रत्यक्ष घाट बंदरगाह है।२१० मीटर की जेट्टी के चारों ओर गाद जमाव है।इस सन्दर्भ मैं केंद्रीय जल और विद्युत् अनुसंधान शाला को मैसर्स अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड के लिए गुजरात के जाफराबाद में जेट्टी के चारों ओर जल गतिकी और सादन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने के लिए सौंपा गया।

गणितीय प्रतिमान MIKE21-HD FM और MIKE21-MT का उपयोग पूरे बंदरगाह क्षेत्र में जल गतिकी और अवसादन के अनुकरण के लिए किया गया।गाद के समस्या के लिए संभव समाधान खोजने के लिए अध्ययन को मौजूदा परिस्थितियों और विभिन्न वैकल्पिक अभिन्यास (वैकल्पिक १ - वैकल्पिक ११) के साथ आयोजित किया गया।

जेट्टी क्षेत्र के पास जल गतिकी अध्ययनों से, यह देखा गया है कि प्रवाह की दिशा लगभग समोच्च के समानांतर है और यह देखा गया कि जेट्टी के साथ-साथ बंदरगाह क्षेत्र में भी प्रचलन है।वैकल्पिक -१ से वैकल्पिक -११ के रूप में विभिन्न विकल्पों का अनुकरण किया गया और यह देखा गया कि जल गतिकी स्थितियों में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं हुआ है क्योंकि जेट्टी के सामने और बंदरगाह क्षेत्र में प्रवाह प्रचलनसभी अनुकरण परिणामों में मौजूद था।मौजूदा स्थिति में जेट्टी क्षेत्र और उपगमन वाहिका में गाद देखा जाता है और वैकल्पिक -१ से वैकल्पिक -११तक की तकनीकी रिपोर्ट में वर्णित विभिन्न विकल्पों के साथ यह देखा गया है कि अवसादन पैटर्न लगभग एक दूसरे के समान है और कोई बड़ा बदलाव नहीं है। वैकल्पिक -१ से वैकल्पिक -११में इस रिपोर्ट में वर्णित विभिन्न विभिन्न अनुकरण से प्राप्त परिणामों से संकेत मिलता है कि 5 मीटर की गहराई (वैकल्पिक -११) के साथ जैसा कि चित्र 2 में जेट्टी स्थान के पास दिखाया गया है, इस साइट के लिए सबसे व्यवहार्य और लागत प्रभावी स्थिति है क्योंकि अन्य व्यावहारिक समाधान लगभग समान परिणाम दे रहे हैं।यह सुझाव दिया गया है कि जहाजों के सुचारू संचालन के लिए उचित मसौदे को बनाए रखने के लिए रखरखाव तलमार्जन को प्रतिवर्ष किया जाना आवश्यक है और निकर्षणआकड़ा की नियमित रूप से निगरानी की जानी चाहिए ताकि अवसादन के रुझान को समझ सकें और एक किफायती रखरखाव तलमार्जन मात्रा पर पहुंच सकें।



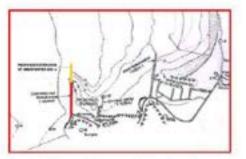
जाफराबाद में प्रस्तावित स्थल का स्थान मानचित्र

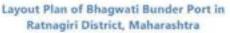


अवसादन पैटर्न वैकल्पिक-11

5895 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE RESTORATION OF EXISTING BREAKWATER AT BHAGWATI BUNDER PORT, RATNAGIRI, MAHARASHTRA

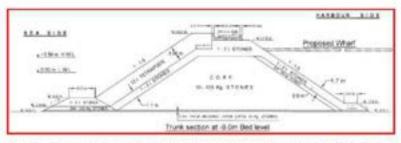
The Maharashtra Maritime Board had constructed breakwater of 457 m length for development of Bhagwati Bunder Port, Ratnagiri in 1973 and since then it has been serving the port by providing the tranquil conditions in the harbour area. However, due to action of hostile forces of waves over the years and being the flexible rubblemound structure, the breakwater has suffered considerable damage. In this context, The Maharashtra Maritime Board has proposed to restore the existing breakwater and also extension for prevailing wave tranquility inside the harbour basin requested CWPRS to conduct studies for design of restoration works. A conceptual design of breakwater was evolved based on the desk studies. The design of cross-sections of breakwater at different bed levels with tetrapods in the armour. The breakwater from -0.0 to - 9.0 m bed level consists of 12 t tetrapods in the armour with 1:1.5 slope on sea side for trunk and restoration of section. The secondary layer consists of 1 t to 2 t stones are provided below the toe-berm on sea side. A 0.5 m thick & 6.0 m wide crest slab is provided at el. + 7.50 m with the top of its parapet is fixed at el. + 9.00 m. The roundheads portion of breakwater at - 9.00 m bed level of 15 t tetrapods in the armour on 1:1.5 slope on both the sides. The length and alignment of breakwater arrived through Hydraulic studies (Refer CWPRS TR 5866 of October 2020). The layout consists of existing 457 long m breakwater and about 200 m long extension of breakwater extending up to - 9.0 m. The desk and wave flume studies were carried out to evolve the design cross-sections of restoration of existing breakwater and also for proposed extension of breakwater at various bed levels. This report describes the desk and wave flume studies for the design and restoration of existing breakwater crosssections for the Bhagwati Bunder. The cross section consists of 12 t tetrapods in the armour layer from the root to -9 m bed level for trunk portion. The section consists of 15 t tetrapods in the armour for roundhead portion of breakwater at -9 m bed level have been suggested. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:38. The sections were found stable up to a significant wave height (Hs) of 5.0 m and design maximum breaking wave height of 6.35 m (H1/10), hence were recommended for construction.







Wave Flume Studies for the Design of at Bhagwati Bunder Port in Ratnagiri District

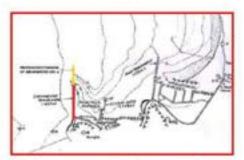


Design Cross-Section of Breakwater for Trunk Portion at -9.00 M Bed Level at Bhagwati Bunder Port, Ratnagiri, Maharashtra

5895 – भगवती बन्दरगाह रत्नागिरी जिले में स्थित, महराष्ट्र में मौजूदा तरंग रोधक के पुनर्स्थापन के लिए अध्ययन हेतु तरंग रोधक की अभिकल्पना हेतु शोध तथा तरंग नलिका अध्ययन

महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड ने 1973 में भगवती बंदरगाह, रत्नागिरी के विकास के लिए 457 मीटर लंबाई के तरंग रोधक का निर्माण किया था और तब से यह बंदरगाह क्षेत्र में शांत स्थिति प्रदान करके बंदरगाह की सेवा कर रहा है। हालांकि, वर्षों में लहरों के शत्रुतापूर्ण बलों की कार्रवाई और लचीले मलबे की संरचना होने के कारण, तरंग रोधक को काफी नुकसान पहुंचा है। इस संदर्भ में, महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड ने तरंग रोध का अध्ययन और बंदरगाह बेसिन के अंदर प्रचलित लहर शांति के लिए विस्तार का भी अनुरोध किया है, जो सीडब्ल्यूपीआरएस को बहाली कार्यों के अभिकल्प के लिए अध्ययन करने का अनुरोध करता है। डेस्क अध्ययनों के आधार पर तरंग रोधकका एक वैचारिक अभिकल्प विकसित किया गया था। कवच में टेटापोडस के साथ अलग-अलग बिस्तर स्तरों पर तरंग रोधक के अनुप्रस्थ काट का डिज़ाइन। -0.0 से - 9.0 मीटर तल स्तर तक के ब्रेक में 12 टी टेटापोड होते हैं, जिसमें टुंक और सेक्शन की बहाली के लिए समुद्र में 1: 1.5 ढलान के साथ कवच होता है। द्वितीयक परत में 1 टी से 2 टी पत्थर होते हैं जो समुद्र की तरफ टो बर्म के नीचे दिए जाते हैं। एल में 0.5 मीटर मोटी और 6.0 मीटर चौडी शिखा प्रदान की जाती है। इसके पैरापेट के शीर्ष के साथ 7.50 मीटर एल के साथ तय किया गया है। + 9.00 मी। गोल के हिस्से पर - 1 मीटर पर कवच में 15 टी टेटापोड्स का 9.00 मीटर तल का स्तर: दोनों तरफ 1.5 ढलान। तरंग रोधक की लंबाई और संरेखण जलीय अध्ययन (अक्टूबर 2020 के CWPRS TR 5866 का संदर्भ लें) के माध्यम से आया। लेआउट में मौजूदा 457 लंबी मी तरंग रोधक हैं और लगभग 200 मीटर लंबे तरंग रोधक का विस्तार - 9.0 मीटर तक है। मौजुदा तरंग रोधक की बहाली के अभिकल्प अनुप्रस्थ काट को विकसित करने के लिए डेस्क और वेव फ्लूम को अंजाम दिया गया और साथ ही विभिन्न तल स्तरों पर तरंग रोधक के प्रस्तावित विस्तार के लिए विकसित किया गया है। स्नानागार, लहर की स्थिति और ज्वारीय स्तरों के संबंध में साइट के विशिष्ट आंकड़ों के आधार पर, अनुभवजन्य तरीकों का उपयोग करके तरंग रोधक / प्रशिक्षण बंडलों और बैंक संरक्षण के वैचारिक अभिकल्प पर काम किया गया।

इस रिपोर्ट में भगवती बन्दर के लिए मौजूदा तरंग रोधक अनुप्रस्थ काट के अभिकल्प और बहाली के लिए डेस्क और वेव फ्लूम स्टडीज का वर्णन किया गया है। क्रॉस सेक्शन में ट्रंक हिस्से के लिए -9 मीटर तल स्तर से कवच परत में 12 टी टेट्रापोड होते हैं। खंड में -9 मीटर तल के स्तर पर गोल के हिस्से के लिए कवच में 15 टी टेट्रापोड का सुझाव दिया गया है। 1:38 के ज्यामितीय रूप से समान (GS) प्रतिमान स्केल के अनुभागों को पुन: पेश करके तरंग स्थिरता में जलीय स्थिरता परीक्षण किए गए थे। वर्गों को 5.0 मीटर की महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई (एचएस) तक स्थिर पाया गया और 6.35 मीटर (एच 1/10) की अधिकतम विघात तरंग ऊंचाई, इसलिए निर्माण के लिए सिफारिश की गई थी।

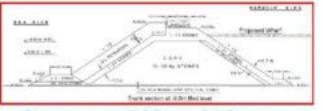


भगवती बंदरगाह, रलागिरी महाराष्ट्र लेआउट प्लान



महाराष्ट्र के रत्नागिरी जिले के भगवती बन्दर बंदरगाह पर तरंग रोधक के अभिकल्प के लिए वेव फ्लूम

20



भगवती बंदर बंदरगाह, रलागिरी में -9.00 मीटर बिस्तर स्तर पर टूंक भाग के लिए ब्रेकवाटर का क्रॉस-सेक्यान ठिजाइन

5896 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY FOR THE PROPOSED DEVELOPMENT AT PORBANDAR PORT, GUJARAT

Porbandar port lies on the western coast of India in the state of Gujarat at 21°38'25" N and 69°37'24"E. It is an all-weather port, owned and operated by Gujarat Maritime Board (GMB). The Gujarat Maritime Board (GMB) has planned to enhance its port capacity by constructing a breakwater approximately 2040 m in length on eastern side of the existing breakwater for development of berth facilities. In addition, an extension of 100 m length of the existing breakwater for development Marine Emergency Response Centre (MERC) for Navy. The Chief Engineer, Gujarat Maritime Board (GMB), Gujarat requested CWPRS to conduct hydraulic model studies for the proposed development at Porbandar port. In this connection, Mathematical model studies were referred to CWPRS for examining wave tranquility and tidal hydrodynamics / siltation aspects of the proposed development. The proposed layout of Porbandar Port given by GMB consists of proposed Eastern breakwater of 2040 m length and extension of 100 m length of the existing breakwater. Initially, the wave transformation studies were carried out using MIKE 21 SW model. Mathematical model studies for transformation of wave climate from deep water to near shore region has indicated that the predominant wave directions/wave heights at the proposed development of port facilities are found from South/3.0 m, SSW/3.5 m, SW/3.5 m, WSW/4.0 m and West/3.0 m directions. These wave heights and directions are used in MIKE 21 BW model study for wave tranquility.

The following conclusions are drawn from the wave tranquility model studies (MIKE 21 BW):

- (a) Wave tranquility studies for Proposed Development of MERC on existing Western breakwater
 - The proposed development of MERC on the existing Western breakwater (without extension of 100 m length) is recommended from wave tranquility point of view.
- (b) Wave tranquility studies for proposed layout (Layout consists of 100 m extension of existing western breakwater for MERC & 2040 m Long Eastern Breakwater)
 - The proposed port layout consists of 2040 m long Eastern side breakwater and an extension of 100 m length of existing breakwater for MERC at Porbandar Port is recommended from wave tranquility point of view.



Index Map of Proposed Marine Infrastructure Layout at Porbandar, Gujarat

5896 - गुजरात राज्य में स्थित पोरबंदर पोर्ट के प्रस्तावित विकास के लिये गणितीय प्रतिमान द्वारा तरंग स्थिरता का अध्ययन

पोरबंदर बंदरगाह भारत के पश्चिमी तट पर गुजरात राज्य में 21°38'25"N और 69°37'24"E पर स्थित है, जिसका संचालन गुजरात मैरीटाइम बोर्ड द्वारा (GMB) किया जाता है। गुजरात मैरीटाइम बोर्ड (GMB) ने बर्थ सुविधाओं के विकास के लिए मौजूदा ब्रेकवाटर के पूर्वी हिस्से में लगभग 2040 मीटर लंबाई के एक ब्रेकवाटर का निर्माण करके अपनी बंदरगाह क्षमता को बढ़ाने की योजना है । नौसेना के लिए समुद्री आपातकालीन प्रतिक्रिया केंद्र (एमईआरसी) के विकास के लिए मौजूदा ब्रेकवाटर की लंबाई 100 मीटर का विस्तार भी इसी अध्ययन में सामिल है। मुख्य अभियंता, गुजरात मैरीटाइम बोर्ड (GMB), गुजरात ने CWPRS से पोरबंदर बंदरगाह पर प्रस्तावित विकास के लिए हाइडोलिक मॉडल अध्ययन करने का अनुरोध किया। इस संबंध में, गणितीय मॉडल अध्ययनों को प्रस्तावित विकास के तरंग शांति और ज्वारीय हाइडोडायनामिक्स / गाद के पहलुओं की जांच के लिए CWPRS के लिए भेजा गया था। GMB द्वारा दिए गए पोरबंदर पोर्ट के प्रस्तावित लेआउट में 2040.0 मीटर लंबा पूर्वी ब्रेकवाटर और मौजदा ब्रेकवाटर का 100 मीटर की लंबाई का विस्तार सामिल है। यह रिपोर्ट प्रस्तावित विकास के लिए तरंग शांति के लिए गणितीय मॉडल अध्ययन से संबंधित है। लहर प्रसार के गणितीय मॉडल अध्ययन पूर्वी ब्रेकवाटर के साथ समुद्री आपातकालीन प्रतिक्रिया केंद्र (एमईआरसी) बर्थिंग क्षेत्र के पास तरंग शांति प्राप्त के लिए प्रस्तावित लेआउट की पर्याप्तता की जांच करने के लिए किया गया। तरंग परिवर्तन का अध्ययन MIKE 21 SW मॉडल का उपयोग करके किया गया। इस तरंग परिवर्तन के अध्ययन के परिणाम स्वरूप निकटवर्ती स्थानों (-20) मीटर गहराई) पर निम्न प्रकार की तरंग दिशाएं और ऊंचाइयां पाई गईं, जैसे South (3.0 मीटर), SSW (3.5 मीटर), SW (3.5 मीटर), WSW (4.0 मीटर), West (3.0 मीटर)। परिणाम स्वरूप निकटवर्ती स्थानों पर पाई गई तरंग दिशाएं और ऊंचाइयां के उपयोग से तरंग स्थिरता अध्ययन MIKE 21 BW मॉडल का उपयोग किया गया। निम्नलिखित निष्कर्ष तरंग स्थिरता अध्ययन (MIKE 21 BW) से तैयार किए गए हैं:

(अ) मौजूदा पश्चिमी ब्रेकवाटर के साथ एमईआरसी (MERC) के प्रस्तावित विकास के लिए तरंग शांति अध्ययन। मौजूदा ब्रेकवाटर पर एमईआरसी के प्रस्तावित विकास के साथ तरंग शांति अध्ययन ने संकेत दिया है कि, South, SSW और SW दिशाओं से आनेवाली तरंग से बर्थिंग स्थानों के पास लहर की ऊँचाई अनुमेय सीमा (0.6 मीटर) से अधिक है। WSW और West दिशाओं से आनेवाली तरंग से बर्थिंग स्थानों के पास लहर की ऊँचाई अनुमेय सीमा (0.6 मीटर) से अधिक है। WSW और West दिशाओं से आनेवाली तरंग से बर्थिंग स्थानों के पास लहर की ऊँचाई अनुमेय सीमा (0.6 मीटर) के भीतर है। प्रस्तावित एमईआरसी. के लिए तरंग शांति के अध्ययन के विश्लेषण के अनुसार, यह पाया गया है कि तरंग शांति वर्षभर में लगभग 313 दिन होंगी। मौजूदा ब्रेकवाटर (100 मीटर लंबाई के विस्तार के बिना) के साथ प्रस्तावित एमईआरसी का विकास की सिफारिश तरंग शांति बिंदु से की जाती है।

(बी) प्रस्तावित लेआउट के लिए तरंग शांति अध्ययन (प्रस्तावित लेआउट में एमईआरसी के लिए मौजूदा ब्रेकवाटर का १०० मीटर विस्तार और 2040 मीटर लंबे पूर्वी ब्रेकवाटरका निर्माण सामिल है। तरंग शांति अध्ययन ने संकेत दिया है कि, South, WSW और West दिशाओं से आनेवाली तरंग से पूर्वी ब्रेकवाटर के साथ स्थित बर्थ नंबर 1, बर्थ नंबर 2 और बर्थ नंबर 3 के पास लहर की ऊँचाई अनुमेय सीमा (0.6 मीटर) के भीतर पाई गई। SSW दिशाओं से आनेवाली तरंग से बर्थ नंबर 1, बर्थ नंबर 2 और बर्थ नंबर 3 के पास लहर की ऊँचाई अनुमेय सीमा (0.6 मीटर) से अधिक पाई गई। अध्ययन के विश्लेषण से वर्षभर में गैर-परिचालन दिन क्रमशः बर्थ नंबर 1 के लिए 9 दिन, बर्थ नंबर 2 के लिए 15 दिन और बर्थ नंबर 3 के लिए 17 दिन है। इसी तरह, wsw दिशाओं आनेवाली तरंग से बर्थ नंबर 1, बर्थ नंबर 2 और बर्थ नंबर 3 के पास लहर की ऊँचाई अनुमेय सीमा (0.6 मीटर) से अधिक पाई गई। अध्ययन के विश्लेषण से वर्ष वर्षभर में गैर-परिचालन दिन क्रमशः बर्थ नंबर 1 के लिए 30 दिन, बर्थ नंबर 2 के लिए 26 दिन और बर्थ नंबर 3 के लिए 20 दिन है। एमईआरसी के लिए मौजूदा ब्रेकवाटर की 100 मीटर लंबाई के विस्तार के साथ तरंग शांति का अध्ययन ने संकेत दिया है कि बर्थिंग के पास लहर ऊंचाइयां सभी प्रमुख तरंग दिशाओं के लिए अनुमेय सीमा यानी 0.6 मीटर के भीतर हैं। ।अध्ययन के विश्लेषण से प्रस्तावित एमईआरसी वर्षभर में परिचालन संभव हैं । प्रस्तावित लेआउट तरंग स्थिरता अध्ययन के दृष्टिकोण से उपयुक्त प्रतीत होता है।

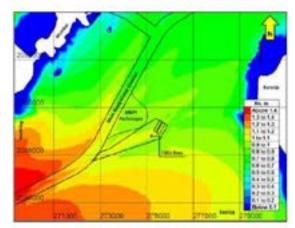
5899 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS THE WAVE CONDITIONS AT FLOATING STORAGE AND RE-GASIFICATION UNIT (FSRU) FOR MUMBAI PORT

The Mumbai Port (MbP), one of the major ports of India is situated at Lat. 18° 54' N and Long. 72°49' E in the Thane creek on the west coast of Maharashtra. The access to the port is from the main navigational channel through wide estuarine entrance of about 10 Kms wherein ship ply from the Arabian Sea. The Mumbai port in order to cater the growing demand of natural gas supply on the West Coast of India have a proposal to develop a Floating Storage and Re-Gasification Unit (FSRU) in Mumbai harbour through Public-Private Partnership (PPP). The proposed location of FSRU (Lat.18° 52' 58.20" N and Long.72° 52' 10" E) is on the East side of main navigational channel in the vicinity of Anchorage area of Mumbai Port and is being near the wide harbour entrance it will be exposed to waves from offshore area (Fig.1).

The development of FSRU at Mumbai harbour is proposed to have storage capacity of about 1,70,000 cum of LNG. The LNG carriers are proposed to be berthed on the opposite side of the FSRU. The layout of FSRU consists of 250 m wide approach channel with turning circle of 400 m Dia.having depths of 11m below CD and berth pocket with depth of 13.5 m. The wave transformation studies entrusted to CWPRS to assess the wave conditions at FSRU location proposed by MbPT were carried out using mathematical modeling for transforming waves from deep waters in to the proposed FSRU location by TOMAWAC software (Telemac software suite). The studies reveal that model is reasonably well calibrated for significant wave height (Hs) and av. Wave period (Tz). The model studies carried out reveal that the higher significant wave heights are mainly observed during South-West monsoon (June-September) with occurrence of maximum significant wave height of about 1.5 m and Av. Wave period (Tz) ranges between 2 sec and 6 sec for most of the duration per annum. The predominant direction of waves approaching the FSRU is from West-South West (247.5°N) and is also in same alignment with approach channel of FSRU. The FSRU operability criteria provided by Port Authority indicate that the operability limit for fixed marine loading arms to operate safely at FSRU is between 'Hs'= 1.2 m and 1.5 m while with Hose pipe, it is 2m. Thus, the period for which significant wave heights (Hs) exceeds 1.2mis estimated as two days/annum while for Hs greater than 1.5m, it is hardly a day / annum. Thus, proposed location of FSRU will be safe for berthing/de-berthing and associated peripheral activities for LNG carrier of capacity 1,70,000 cum with appropriate use of fixed loading arms/hose pipe depending on normal operable wave conditions in a year. The significant wave height (Hs) observed at FSRU and Mumbai harbour after carrying out wave transformation is shown in Fig.2.



Location plan of proposed FSRU in Mumbai Harbour



Significant wave height Proposed FSRU and Mumbai Harbour area

5899 – मुंबई पत्तन के लिए चल संचयन तथा पुनः गैसीकरण एकक (एफएसआरयु) के नजदीक लहर की स्थिति का आकलन करने हेतु तरंग परिवर्तन अध्ययन

भारत के प्रमुख बंदरगाहों में से एक मुंबई बंदरगाह (एमबीपी), महाराष्ट्र राज्य के पश्चिमी तट पर ठाणे खाड़ी में स्थित है, जिसका अक्षांश 18° 54' उ. तथा रेखांश 72° 49' पू है। यह सभी मौसमी बंदरगाह, साल्सेट / मुंबई द्वीप के अंदरूनी बाजू (leeside) पर स्थित होने के कारण, यह मानसून के मौसम के दौरान दक्षिण-पश्चिम दिशा से आने वाली सागरी लहरों के प्रकोप से अच्छी तरह से सुरक्षित है। बंदरगाह तक खाड़ी के अरब सागर में खुलने वाले 10 कि.मी. विस्तृत मुख से मुख्य नौवहन नहर द्वारा पहुँचा जा सकता है। नहर को मुंबई पत्तन तथा जवाहरलाल नेहरु पत्तन (जनेप) ने साझा किया है। भविष्य में कंटेनर यातायात की ज़रूरत को पूरा करने हेतु हाल ही में 'जनेप' द्वारा इस नहर को निर्देशित तल (सीडी) के नीचे 16 मीटर तक गहरा किया है। भारत के पश्चिमी तट पर प्राकृतिक गैस की बढ़ती मांग को पूरा करने हेतु मुंबई बंदरगाह का चल संचयन तथा पुनः गैसीकरण एकक (एफएसआरयु) को मुंबई बंदरगाह क्षेत्र में सार्वजनिक-निजी साझेदारी के माध्यम से विकसित करने का प्रस्ताव है। एफएसआरयू का प्रस्तावित स्थान (अक्षांश 18° 52' 58.20" उ. तथा रेखांश 72° 52' 10" पू.) बंदरगाह मुख प्रवेश द्वारा के पास मुख्य नौवहन नहर के पूर्व की ओर है और मुंबई पत्तन के लंगर क्षेत्र के पास स्थित है जो की अपतटीय क्षेत्र की लहरों से प्रभावित है। मुंबई बंदरगाह क्षेत्र में एफएसआरयू के विकास में एलएनजी की प्रस्तावित भंडारण क्षमता लगभग 1,70,000 घनमीटर है। एलएनजी वाहक को एफएसआरयू के दूसरी तरफ बर्थ किया जाना प्रस्तावित है। एफएसआरयू के अभिन्यास में 400 मीटर व्यास के वर्तन-वृत्त के साथ 250 मीटर चौड़ी उपगमन नहर जिसकी गहराई 11 मी. तथा 13.5 मीटर की गहराई के साथ बर्थ कोटरिका शामिल है।

एमबीपी द्वारा प्रस्तावित एफएसआरयू स्थान पर लहर की स्थिति का आकलन करने के लिए तरंग परिवर्तन अध्ययन कें.ज.वि.अ.शा. को सौंपा गया था। लहर रूपांतरण का गणितीय प्रतिमान अध्ययन, टोमावैक सॉफ्टवेयर (टेलेमैक सॉफ्टवेयर संच) के उपयोग से तरंग को गहरे पानी से एफएसआरयू स्थान तक रूपांतरित करके किया गया। लहर प्रतिमान का अंशांकन वर्ष 2003 के दौरान मानसन तथा गैर-मानसन मौसम के लिए बाहरी तरंग प्लावित संकेतक (Wave Rider Buoy) के स्थान पर अभिलिखित की गयी तरंगों के आंकड़ों के साथ तुलना करके प्रचलित अनुगभिरता स्थिति के तहत किया गया। अध्ययन यह दर्शाता है की अभिप्रायित तरंग ऊंचाई (Hs) तथा औसत तरंग काल (Tz) के लिए लहर प्रतिमान का अंशांकन अच्छी तरहसे किया गया है। एफएसआरय स्थान पर तरंग स्थिति निर्धारित करने हेत अंशांकित प्रतिमान के मापदंडों का प्रयोग किया गया तथा एफएसआरय स्थान तथा उपगमन नहर के प्रस्तावित गहरीकरण और मुंबई/ज.ने. पत्तन के मुख्य नौवहन नहर के चरण-॥ के गहरीकरण (सी.डी. के नीचे 16 मी.) को सम्मिलित करने हेतु अंशांकित प्रतिमान के अनुगभिरता को संशोधित किया गया। प्रतिमान अध्ययन यह दर्शाते है की, एक वर्ष में एक दिन के लिए 1.5 मीटर की अधिकतम अभिप्रायित तरंग ऊंचाई की घटना के साथ अधिकतम अभिप्रायित तरंग ऊंचाई मुख्य रूप से दक्षिण-पश्चिमी मानसून (जुन-सितंबर) के दौरान पायी जाती है तथा औसत तरंग काल (Tz) प्रति वर्ष ज्यादातर अवधि के लिए 2 – 6 सेकण्ड होता है। एफएसआरयू स्थान पर प्रमुख औसत तरंग दिशा पश्चिम-दक्षिण पश्चिमी (247.5° उ.) है तथा यह प्रस्तावित एफएसआरयू उपगमन नहर के साथ सरेखित है। पत्तन अधिकारीयों द्वारा मुहैया किये गए एफएसआरयू संचालन मापदंड यह दर्शाता है की स्थायी समुद्री आयुध भार सुरक्षित रूप से संचालित करने हेत् परिचालन सीमा (Hs) 1.2 मी. – 1.5 मी. है तथा होस पाइप के लिए वह 2 मी. है। इस आधार पर, यह अनुमान लगाया जाता है की अभिप्रायित तरंग ऊंचाई Hs = 1.2 मी. से प्रति वर्ष दो दिन के लिए अधिक होगी जबकि Hs = 1.5 मी. से प्रति वर्ष एक दिन के लिए अधिक होगी। इस प्रकार से, प्रस्तावित एफएसआरयू का स्थान एक वर्ष में सामान्य परिचालन तरंग स्थितियों के आधार पर स्थायी समुद्री आयुध भार/ होस पाइप के उचित उपयोग के साथ 1,70,000 घनमीटर क्षमता के एलएनजी वाहक बर्थिंग / डी-बर्थिंग और संबद्ध परिधीय गतिविधियों के लिए सुरक्षित होगा। तरंग परिवर्तन अध्ययन के पश्चात एफएसआरय् स्थान तथा मंबई बंदरगाह क्षेत्र में अभिप्रायित तरंग ऊंचाई (Hs) को दर्शाया गया है।



5900 - FIELD DATA COLLECTION AND ANALYSIS FOR MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SILTATION AROUND THE JETTY AT JAFRABAD, GUJARAT FOR M/S ULTRA TECH CEMENT LTD

M/s. UltraTech Cement Limited (UTCL) had setup a Cement Clinkerisation unit at village Babarkot, Taluka Jafrabad in District Amreli of Gujarat in the year 1981 with a capacity of 1.5 MTPA. The plant is situated at a Latitude 20051'52.33" N and Longitude 710 23'13.66" E on the south west side of gulf of Khambhat at a distance of about 25 km south of Pipav. The cement plant has a captive jetty of about 210m long located in the natural bay to handle cargo vessels of draft up to 4m. Over the years, the bay area has been silted up and depths in the bay have been reduced substantially. Due to siltation in the berthing area handling of vessels become difficult especially in low waters. As such, M/s. Ultra Tech Cement Limited, requested CWPRS to undertake necessary studies to find out a long-term solution to the siltation problem and to have a safe and smooth shipping operations at its facility. In this regard, CWPRS has suggested necessary Mathematical model studies and the data requirement for the studies to M/s. UltraTech Cement Limited. The coastal inputs parameters viz. tides, tidal currents, suspended sediment concentration, bed sediment etc are essential for mathematical model studies. However, these data required for the model studies was not available with M/s UltraTech Cement Limited; therefore M/s. Ultra Tech Cement Limited requested CWPRS to collect the necessary data for Mathematical model studies. Accordingly, field data was collected from 18th March 2020 to 2nd April 2020. Sophisticated equipment such as ADCP and Valeport current meter were used to measure the currents, wave cum tide recorder was used to measure the water level variations with respect to time. The locations of data collected are shown in figure. The field data collection and analysis of data indicated that:

- · The tides observed at site are mixed semi-diurnal type with a large inequality in nature.
- The Maximum tidal range observed during the spring tide was 2.35 m on 27th March 2020 and the minimum tidal range observed during the neap tide was 0.04 m on 01st April 2020.
- At location C1, outside the bay, the maximum, minimum and average values of magnitude of currents during neap tide at 1.5m depth were 0.83m/s, 0.01m/s and 0.28m/s respectively, while during spring tide the values were 0.92m/s, 0.01m/s and 0.31m/s respectively. The current direction during flood phase of the tide varied between 400 N and 500N. Similarly, the variation in flow direction during ebb phase was between 2300 N and 2450 N.
- At location C2, in front of jetty, the maximum, minimum and average values of magnitude of currents during neap tide at 2.0m depth were 0.83m/s, 0.001m/s and 0.29m/s respectively. During spring tide, the values were 0.89 m/s, 0.001 m/s and 0.28 m/s respectively. The maximum flood and ebb currents observed were 0.89 m/s and 0.85 m/s respectively at about 2.0 m below water surface. The current direction during flood phase of the tide varied between 500 N and 600 N. Similarly, the variation in flow direction during ebb phase was between 2300 N and 2450 N.
- The currents at the location C3, were measured at 1.0m below the water surface. The maximum and minimum currents observed were 0.47m/sec and 0.16 m/sec respectively with a direction between 3120N to 3140N.
- The suspended sediment concentrations measured was varied between 305mg/lit and 1185mg/lit. D50 values of bed samples varied between 0.0011 mm and 0.0015 mm which are classified as fine silt.

The data collected during field studies would be used for calibration of the Mathematical model.



Locations of Field Data Collected



Recommended Photo: ADCP Deployed at Location C1

5900 – जाफराबाद, गुजरात स्थित एम/एस अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड के लिए जमीनी स्तर पर जेट्टी के सामने होने वाले सिल्टेशन का गणितीय प्रतिमान द्वारा अध्ययन के लिए फील्ड डेटा संग्रह और विश्लेषण

मैसर्स अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड (जिसे पहले 'नर्मदा सीमेंट जाफराबाद वर्क्स' के नाम से जाना जाता था) गुजरात राज्य में ग्राम-बाबरकोट, तालुका जलालाबाद, अमरेली जिला में स्थित है । सीमेंट प्लांट 1981 में चालू किया गया था और अभी प्लांट की 1.5 एमटीपीए की क्षमता है। मैसर्स अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड की जेड़ी अक्षांश 200 51' 52.33" उत्तर तथा देशान्तर 710 23' 13.66" पूर्व, पिपावा के 25 किलोमीटर दक्षिण में खंबात की खाड़ी में स्थित है। 4 मीटर डाफ्ट के मालवाहक जहाजों को संभालने के लिए लगभग 210 मीटर लंबाई की कैप्टिव जेड़ी प्राकृतिक खाडी भाग में स्थित हैं । इन वर्षों में, खाडी क्षेत्र गाद से भर गया है और खाडी में गहराई काफी हद तक कम हो गई है। बर्थिंग क्षेत्र में गाद जमा होने के कारण विशेषकर कम पानी में जहाजों का संचालन कठिन हो जाता है । एक सधारात्मक उपाय के रूप में, बर्थिंग क्षेत्र में वांछित गहराई बनाए रखने के लिए प्राधिकरण द्वारा एक छोटी अवधि के लिए संयंत्र से रखरखाव निकर्षण किया गया है जो इस की सुविधा पर सुरक्षित और चिकनी शिपिंग संचालन को प्रभावित करता है। इस प्रकार, मेसर्स अल्टाटेक सीमेंट लिमिटेड ने, अपनी सुविधा नुसार सुरक्षित और सुचारू शिर्पिंग संचालन करने के लिए केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला से अनुरोध किया कि वह गाद कि जमाव समस्या के दीर्घ कालिक समाधान का पता लगाने के लिए आवश्यक अध्ययन करे। इस संबंध में, केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला ने मेसर्स अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड को आवश्यक गणितीय प्रतिमान अध्ययन और अध्ययन के लिए डेटा की आवश्यकता का सुझाव दिया था । गणितीय प्रतिमान के अध्ययन के लिए तटीय निविष्टियाँ प्राचल अर्थात ज्वार, ज्वारकी धाराएं, निलंबित तलछट एकाग्रता, बिस्तर तल छट आदि आवश्यक हैं। हालांकि, प्रतिमान अध्ययन के लिए आवश्यक ये डेटा मैसर्स अल्टाटेक सीमेंट लिमिटेड के पास उपलब्ध नहीं थे; इसलिए एम/एस अल्ट्राटेक सीमेंट लिमिटेड ने केन्द्रीय जल तथा विदयुत अनुसंधान शाला से अनुरोध किया गया था कि गणितीय प्रतिमान अध्ययन के लिए आवश्यक डेटा एकत्र करे। तद नुसार, 18 मार्च 2020 से 2 अप्रैल 2020 तक का फ़ील्ड डेटा एकत्र किया गया था । धाराओं को मापने के लिए ध्वनिक डोपलर धारा मापक और वेलपोर्ट धारा मापक जैसे अत्याधुनिक उपकरणों का उपयोग किया गया था, समय के साथ जल स्तर विविधताओं को मापने के लिए तरंग सह ज्वार रिकॉर्डर का उपयोग किया गया था । एकत्र किए गए डेटा के स्थान को आकृति में दर्शाए हैं।

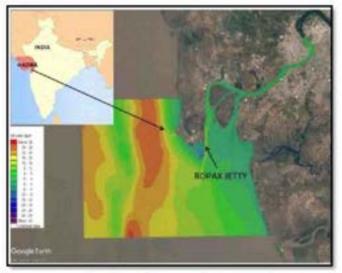
फ़ील्ड डेटा संग्रह और डेटा के विश्लेषण ने संकेत दिया कि;

- साइट पर देखे गए ज्वार प्रकृति में बड़ी असमानता के साथ मिश्रित अर्थ प्रकार के होते हैं।
- वसंतकालीन ज्वार के दौरान देखी गई अधिकतम ज्वार की सीमा 2 मार्च 2020 को 3.35 मीटर और लघु ज्वार के दौरान देखी गई न्यूनतम ज्वार की रेंज 1 अप्रैल 2020 को 0.04 मीटर थी।
- खाड़ी के बाहर स्थान सी1 पर, 1.5 मीटर गहराई पर लघु ज्वार के दौरान धाराओं के परिमाण के अधिकतम, न्यूनतम और औसत मूल्य क्रमशः 0.83, 0.01और 0.28 मीटर प्रति सेकंड थे, जबकि वसंतकालीन ज्वार के दौरान मूल्य क्रमशः 0.92, 0.01और 0.31 मीटर प्रति सेकंड थे। ज्वार के बाढ़ चरण के दौरान वर्तमान दिशा 400 उत्तरी और 500 उत्तरी के बीच भिन्न थी। इसी तरह, अवनति चरण के दौरान प्रवाह दिशा में भिन्नता 2300 उत्तरी और 2450 उत्तरी के बीच थी।
- स्थान C2 पर, जेटी के सामने, 2.0 मी गहराई पर लघु ज्वार के दौरान धाराओं के परिमाण के अधिकतम, न्यूनतम और औसत मूल्य क्रमशः 0.83 मीटर प्रति सेकंड, 0.001 मीटर प्रति सेकंड और 0.29 मीटर प्रति सेकंड थे। वसंतकालीन ज्वार के दौरान मूल्य क्रमशः 0.89 मीटर प्रति सेकंड, 0.001 मीटर प्रति सेकंड और 0.28 मीटर प्रति सेकंड थे। देखी गई अधिकतम बाढ़ और अवनति धाराएँ क्रमशः पानी की सतह से लगभग 2.0 मीटर नीचे 0.89 मीटर प्रति सेकंड और 0.85 मीटर प्रति सेकंड थे। वसंतकालीन ज्वार के दौरान मूल्य चरण के दौरान वर्तमान दिशा 500 उत्तरी और 600 उत्तरी के बीच भिन्न थी। इसी प्रकार अवनति चरण के दौरान प्रवाह दिशा में भिन्नता 2300 उत्तरी और 2450 उत्तरी के बीच थी।
- स्थान C3 पर, धाराओं को पानी की सतहसे 1.0 मीटर नीचे मापा गया । देखी गई अधिकतम और न्यूनतम धाराएँ क्रमशः 3120 उत्तरी से 3140 उत्तरी के बीच की दिशा के साथ क्रमशः 0.47 और 0.16 मीटर प्रति सेकंड थीं।
- निलंबित तल छट सांद्रता 305 मिलीग्राम / लीटर और 1185 मिलीग्राम / लीटर के बीच भिन्न थी । बिस्तर के नमूनों के D50 मान 0.0011 मिमी और 0.0015 मिमी के बीच भिन्न होते हैं जिन्हें कोमल गाद के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

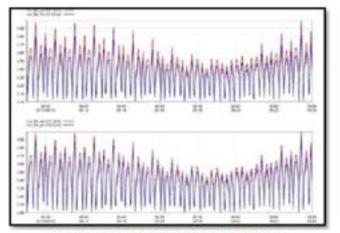
क्षेत्र अध्ययन के दौरान एकत्र किए गए डेटा का उपयोग गणितीय प्रतिमान के अंशांकन के लिए किया जाएगा।

5905 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVOLUTION OF HYDRODYNAMICS FOR THE PROPOSED ROPAX JETTY AT HAZIRA, GUJARAT

Hazira is one of the major ports of India and the most important element of Surat Metropolitan Region. Hazira Port is a deep-water liquefied natural gas (LNG) terminal and multi-cargo port. Deendayal Port Trust, Gujarat has a proposal to establish ROPAX Jetty in Hazira, Gujarat and requested CWPRS to verify the location of proposed ROPAX Jetty as shown in Fig. 1. A 2-D mathematical model was developed incorporating the features of the project site. MIKE-21 HD model was used to simulate flow hydrodynamics in the region using the information about the bathymetry and other hydraulic parameters like tide, current, waves etc. The flow conditions in the existing conditions were simulated for various tidal conditions as well as with the proposed ROPAX Jetty to study the changes if any in the current pattern near proposed jetty location. The hydrodynamic studies showed no significant changes in the flow pattern and there was no cross flow observed during the simulation. The current at CM1 and CM2 location varies from 0.3 m/s – 1.1 m/s in existing condition as shown in Fig. 2. It is inferred that with the new developments there is not much change in the current pattern either in magnitude or direction. Hence, it can be concluded that the project can be executed as there are no major changes in the flow conditions.



Location Map of Proposed Site at Hazira

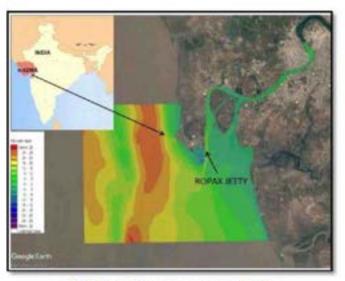


Current Comparison Existing vs. Proposed

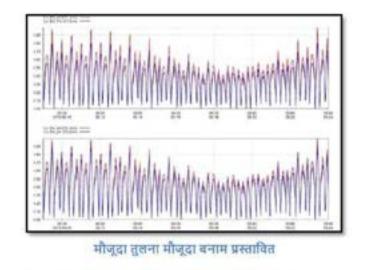
5905 – हजीरा गुजरात में प्रस्तावित रोपैक्स जट्टी के लिए जल गतिकी का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

हजीरा भारत के प्रमुख बंदरगाहों में से एक है और सूरत महानगर क्षेत्र का सबसे महत्वपूर्ण तत्व है।हजीरा बंदरगाह एक गहरे पानी वाला तरल कृत प्राकृतिक गैस (एलएनजी) टर्मिनल और बहु-कार्गो बंदरगाह है।दीनदयालपोर्ट ट्रस्ट, गुजरात के पास हजीरा, में ROPAX जेट्टी स्थापित करने का प्रस्ताव है और CWPRS से अनुरोध किया है कि वह प्रस्तावित ROPAX जट्टी के स्थान को सत्यापित करें जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है।

एक 2-D गणितीय प्रतिमान विकसित किया गया जिसमें परियोजना स्थल की विशेषताएं शामिल थीं। MIKE-21 HD प्रतिमान का उपयोग क्षेत्र में जल गतिकी का अनुकरण करने के लिए किया गया, जो कि जल की गहराई मापने के अर्थ में प्रयुक्त और अन्य जलीय मापदंडों जैसे ज्वार, प्रवाह, तरंगों आदि के बारे में जानकारी का उपयोग कर रहा है।मौजूदा स्थितियों में प्रवाह की स्थिति विभिन्न ज्वार की स्थितियों के साथ-साथ प्रस्तावित ROPAX जेट्टी के साथ प्रस्तावित जेट्टी स्थान के पास प्रवाह प्रतिरूप में परिवर्तनों का अध्ययन करने के लिए प्रस्तावित की गई थी।जल गतिकी अध्ययनों ने प्रवाह प्रतिरूप में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं दिखाया और अनुकरण के दौरान कोई तिरछा प्रवाह नहीं देखा गया।CM1 और CM2 स्थान पर प्रवाह मौजूदा स्थिति में 0.3 m/s - 1.1 m/s से भिन्न होता है जैसा कि चित्र 2 में दिखाया गया है।यह अनुमान लगाया जाता है कि नए विकास के साथ या तो परिमाण या दिशा में प्रवाह प्रतिरूप में बहुत बदलाव नहीं हुआ है।इसलिए, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि परियोजना को निष्पादित किया जा सकता है क्योंकि प्रवाह की स्थिति में कोई बड़ा बदलाव नहीं हुआ है।



हजीरा में प्रस्तावित स्थल का स्थान मानचित्र

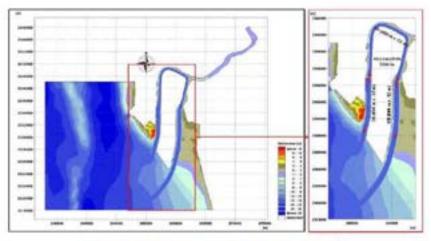


5906 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION DUE TO PROPOSED RECLAMATION IN TAPI ESTUARY FOR M/S. EBTL HAZIRA, GUJARAT

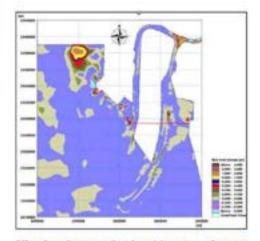
Essar Bulk Terminals Limited (EBTL), an Essar Group Company, operates a Port Terminal at Hazira on the western shore of the Tapi estuary, Gujarat. EBTL requested CWPRS to carry out the mathematical model studies for hydrodynamic and sedimentation aspects with the proposed development of Port City which involves reclamation in Tapi estuary.

From the model studies with different proposals reveals that the proposal-3 with widening and deepening of the existing channel by 400 m wide and -12 m (w.r.t.CD) deep there is significant reduction in maximum current and increase in maximum TWD during both monsoon and non-monsoon seasons as compared to that of proposal-1(existing condition) and it is also observed that the increase in maximum current and TWD due to 100-yr return flood discharge is less as compared to that of proposal-1. In proposal-3 there is decrease in influx and efflux about 26% and 20% during monsoon season and about 24% during non-monsoon season as compared to that of Proposal-1. The annual siltation has reduced significantly due to decrease in flux and maintaining uniform channel depth around the proposal-3 is favourable. The study indicates that periodical maintenance dredging needs to be carried out at regular intervals to maintain the desired depth in the channel around the reclamation.

In proposal-3 the annual siltation is estimated to be about 1.4 Mm³ in ESSAR channel, 9.2 Mm³ in 400 m wide channel and about 6.90 Mm3 in 800 m wide channel. The capital and annual maintenance dredging estimated with the proposed channel around the proposed area of reclamation of 4660 ha is about 190 Mm³ and 17.5 Mm³.



2D View of Computational Model (Proposal-3)



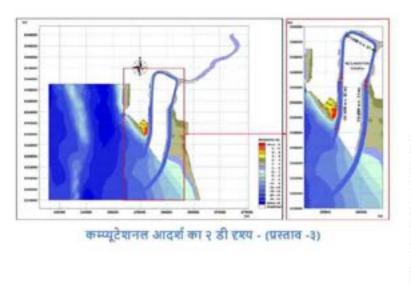
Siltation Pattern During Monsoon Season (Proposal-3)

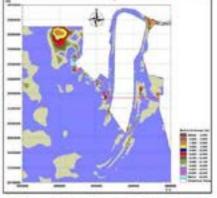
5906 – M/s EBTL हाज़िर, गुजरात के तापी मुहाना में प्रस्तावित पुनर्वसन के लिये जल-गत्यात्मकता और अवसादन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

एस्सार ग्रुप कंपनी एस्सार बल्क टर्मिनल्स लिमिटेड (ईबीटीएल), तापी मुहाना, गुजरात के पश्चिमी तट पर हाज़िर में एक पोर्ट टर्मिनल संचालित करती है। ईबीटीएल ने सी.डब्ल्यू.पी.आर.एस से पोर्ट सिटी के प्रस्तावित विकास के साथ जल-गत्यात्मकता और अवसादन पहलुओं के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया जिसमें तापी मुहाना शामिल है। जल-गत्यात्मकता और अवसादन के लिए गणितीय प्रतिमान का अध्यन मौजूदा स्थितियों और तापी मुहाने में प्रस्तावित पुनर्ग्रहण के साथ विभिन्न विकल्पों के साथ किया गया।

विभिन्न प्रस्तावों वाले प्रतिमान अध्ययनों से पता चलता है कि प्रस्ताव–३ मौजूदा वाहिका के ४०० मीटर चौड़ीकरण और-१२ मीटर (चार्ट डेटम के संबंध में) गहरीकरण करने से, अधिकतम गति में महत्वपूर्ण कमी है और अधिकतम कुल जल की गहराई में वृद्धि हुई है। मानसून और गैर-मानसून दोनों मौसमों के दौरान प्रस्ताव -१ (मौजूदा स्थिति) की तुलना में गहराई और यह भी देखा गया है कि १००-वर्ष वापसी बाढ़ मुक्ति के कारण अधिकतम वर्तमान और कुल पानी की गहराई में वृद्धि की तुलना में कम है। प्रस्ताव -३ में, मानसून के मौसम के दौरान बाढ़ और प्रवाह में लगभग २६% और २०% और गैर-मानसून के मौसम के दौरान प्रस्ताव २४ की तुलना में लगभग २४% की कमी है। प्रस्ताव -३ में, प्रस्ताव -१ की तुलना में प्रस्तावित पुनर्वसन के आसपास प्रवाह में कमी और समान वाहिका की गहराई बनाए रखने के कारण वार्षिक गाद में काफी कमी आई है। अध्ययनों से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि प्रस्ताव -३ अनुकूल है। अध्ययन से संकेत मिलता है कि समय-समय पर रखरखाव को तलकर्षण नियमित अंतराल पर किए जाने की आवश्यकता होती है, ताकि वाहिका के आसपास की गहराई को बनाए रखा जा सके।

प्रस्ताव-३ में वार्षिक गांद का अनुमान ईएसएसएआर वाहिका में १.४ मिलियन घन मीटर, ४०० मीटर चौड़ा वाहिका में ९.२ मिलियन घन मीटर और ८०० मीटर चौड़ा वाहिका में लगभग ६.९० मिलियन घन मीटर होने का अनुमान है। ४६६० हेक्टेयर के पुनर्ग्रहण के प्रस्तावित क्षेत्र के आसपास प्रस्तावित वाहिका के साथ अनुमानित जमा और वार्षिक रखरखाव तलकर्षण लगभग १९० मिलियन घन मीटर और १७.५ मिलियन घन मीटर के क्रम में है।



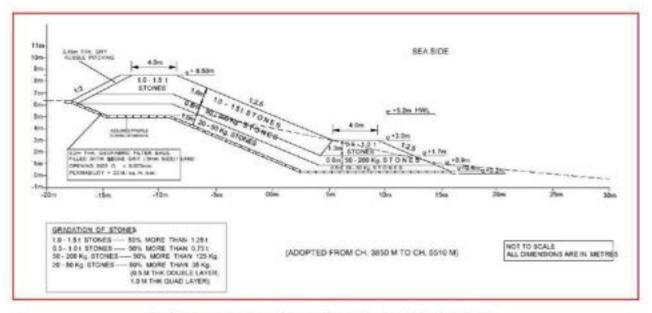


मानसून के मौसम के दौरान गांद का पैटर्न (प्रस्ताव-3)

5908 - STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK AT UDWADA, TALUKA PARDI, DIST VALSAD, GUJARAT

Udwada village is situated along the south Gujarat coast and about 20 km away from the Valsad town, Gujarat. The coastal erosion at Udwada has been noticed way back in 1998. Starting from the mouth of the Kolak River (souhern side) the coastal protection schemes have been implemented upto the Udwada village (From Ch.400 m to Ch.3850 m). The present eroding stretch situated further north of Udwada village, has been gradually experiencing coastal erosion since long. The backshore comprises of trees & shrubs, which have been threatening by the coastal erosion. In view of this, Executive Engineer, Damanganga Canal Invesitgation Division, Valsad proposed coastal protection vis-à-vis an extension of the existing coastal protection scheme to this eroding stretch i.e., from Ch. 3850 m to Ch. 5510 m.

Accordingly, the desk studies were carried out & evolved the cross-section of seawall. It consists of armour layer of 1.0 to 1.5 t stones placed on 1:2.5 slope (in double layer) from el. +3.0 m to el. +8.50 m. A 4.0 m wide crest is provided at el. +8.50 m. A 4.0 m wide toe - berm consisting of 0.5 t to 1.0 t stones with a sea side slope of 1:2.5 is provided at el. +3.0 m. The design cross-section of seawall is evolved considering High Water level (HWL) of +5.20 m & Low Water Level (LWL) of 0.00 m with maximum breaking wave height of 2.3 m in shallow depth at HWL in front of the structure. The wave period is considered between 10 to 12 seconds.



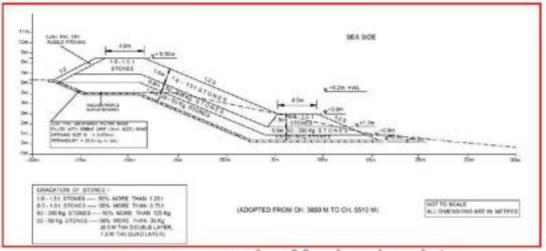
Design Cross-Section of Seawall at Udawada, Valsad, Gujarat



5908 – तटीय संरक्षण कार्य की परिकल्पना का अध्ययन उदवाड़ा गाँव, तहसील पारडी, जिल्हा वलसाड, गुजरात

उदवाड़ा गाँव दक्षिण गुजरात तट और वलसाड शहर, गुजरात से लगभग 20 किमी दूर स्थित है । उदवाड़ा मे तटीय क्षरण को 1998 में देखा गया था । कोलक नदी के मुहाने (दक्षिण की और) से शुरू होकर तटीय सुरक्षा योजनाओ को उदवाड़ा गाँव (Ch. 400 मी से Ch. 3850 मी) तक लागू किया गया है । उदवाड़ा गाँव के उत्तर मे स्थित वर्तमान क्षरण भाग, लंबे समय से धीरे-धीरे तटीय कटाव का अनुभव कर रहा है । जमीन की तरफ (पीछे के भाग में) पेड़ और झाड़ियाँ शामिल हैं, जो तटीय कटाव/क्षरण के कारण खतरे में हैं । इसके मद्देनजर, कार्यकारी अभियंता, दमणगंगा नहर अन्वेषण प्रभाग, वलसाड ने तटीय संरक्षण को मौजूदा तटीय संरक्षण योजना के विस्तार के लिए प्रस्तावित किया है, जो कि Ch. 3850 मी से Ch. 5510 मी तक हैं ।

तदनुसार, डेस्क अध्ययन किए गए और समुद्री-दीवार के काट-छेद को विकसित किया गया। इसमें 1.0 t से 1.5 t के पत्थरों की कवच परत को 1:2.5 ढलान (दोहरी परत में) पर +3.0 मीटर से +8.50 मीटर तक रखा गया। शिखा को 4.0 मीटर चौड़ा और +8.50 मीटर की उचाई पर रखा गया है। एक 4.0 मीटर चौड़ा टो-बर्म, 0.5 t से 1.0 t पत्थरों को 1:2.5 के ढलान के साथ समुद्र की तरफ +3.0 मी की उचाई पर रखा गया। समुद्री-दीवार के काट-छेद का रेखांकन 5.20 मीटर के उच्च जलस्तर (HWL) और 0.0 मीटर के निचले जलस्तर (LWL), जो कि संरचना के सामने HWL में उथले गहराई में 2.3 मीटर की अधिकतम ब्रेकिंग तरंग ऊंचाई को ध्यान मे रखके विकसित किया है। तरंग की अवधि 10 से 12 सेकंड के बीच अनुमानित रखी है।



उदवाड़ा, चलसाड, गुजरात में समुद्रीदीवार के काटछेद का रेखांकन



5909 - PHYSICAL HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR THE DEVELOPMENT OF NEW FISH JETTY FOR MUMBAI PORT MAHARASHTRA

Mumbai Port, one of the major port of India is situated in a natural harbour on the West Coast. The port is having various waterfront facilities in the form of Bunders (Hay Bunder, Haji Bunder etc.), Docks (Indira dock, Sassoon Dock), Oil terminals (at Jawahar Dweep), Anchorages, Jetties (Ferry Wharf) etc. to handle Cargos, Crude oils, Petro-Chemicals, Ro-Ro services, Passengers, Fishing trawlers etc. Mumbai Port has initiated various development proposals to meet the requirement of seaborne transport i.e., cruise terminals, water transport terminals and is also planning to develop a garden by reclaiming an area of about 100 ha at Haji Bunder. Presently the port is planning to develop a new fish jetty of size 100 m X 38 m along with the approach road (226 m) and parking area (40 m X 40 m) inline with the existing fish jetty and its location is shown in Figure 1. The physical hydraulic model studies to finalise the alignment of the proposed new fish jetty from tidal hydrodynamic consideration were entrusted by Port Trust to CWPRS. The physical hydraulic model studies were carried out by calibrating the physical model of Mumbai Port (Scale 1:400 (H.); 1:80 (V.) from tidal hydrodynamic considerations based on the oceanographic data available at CWPRS (Yr 2015). The study reveals that model is reasonably well calibrated for water levels & current strength/direction for both spring/neap tides. The maximum strength of current at the location of proposed jetty during flood phase of spring/neap tide are of the order of 0.29-0.28 m/sec, while during ebb phase of spring/neap tide are of the order of 0.5-0.4 m/sec. The direction of current remains 14° N - 16° N during flood while 194° N - 196° N, during ebb, viz. almost parallel to the face of the existing fish jetty. The studies carried out after incorporating the proposed new fish jetty and other developments such as deepening of MDL channel (depth of 5-6 m below C.D) and PV dock channel (depth of 8 m below CD) reveals that eddy formation near PV channel during 3rd to 5th hr. of flood (spring) as well as during ebb (spring) from 4th to 5th hour. However, during the neap, the eddy of dia. 480 m formed at 3rd hr. of flood on the northern side of PV dock channel, which does not reach up to the Ferry terminal/proposed new fish jetty. Similarly, during 3rd hr. of ebb (neap), eddy of dia. 180 m formed in front of Ferry terminal for short duration is not likely to hamper the functioning at the terminal. The measured current strength/direction indicates that there is insignificant change in the maximum strength/current direction at the proposed location of new fish jetty as compared to the existing condition. As such based on the physical hydraulic model studies carried out the alignment of the proposed new fish jetty of size 100 m X 38 m may be oriented at 14°N in line with the existing fish jetty and is shown in Figure. 2.



Fig. 1: Mumbal Harbour Showing Location of Proposed New Fish Jetty



Fig. 2: Recommended Alignment of New Fish Jetty for Mumbai Port

Annual Report 2020-21

5909-मुंबई पत्तन, महाराष्ट्र के लिए नई मत्स्य जेटी का विकास करने हेतू भौतिकीय प्रतिमान अध्ययन

भारत के पश्चिमी तट पर स्थित मुंबई पत्तन, भारत के प्रमुख पत्तनों में से एक है। यह पत्तन सामान, तेल-रसायन उत्पादन, कच्चे तेल आदि को संभालने, संचय करने और वितरित करने के लिए एकीकृत समुद्री-पत्तन सुविधाएं प्रदान करता है। पत्तन में जहाज, कच्चा तेल, तेल-रसायन, रो-रो सुविधाएँ, प्रवासी, जालदार जहाज आदि के यातायात को संभालने के लिए विभिन्न तटीय सुविधाएं जैसे कि बन्दर (हे बन्दर, हाजी बन्दर आदि), डॉक (इंदिरा डॉक, ससून डॉक), तेल टर्मिनल (जवाहर द्वीप), लंगर, जेटी (फेरी घाट) आदि उपलब्ध है। बंदरगाह में विशेष रूप से उथले पानी में मौजूद तटीय सुविधाओं के पास गादसादन को कम करने जैसी कई समस्याओं के कारन पिछले कुछ दशकों के दौरान, पत्तन ने गहरे पानी में कच्चे तेल के जहाजोंकों संभालने के लिए विभिन्न सुविधाओं का विकास किया है। मुंबई पत्तन ने समुद्री परिवहन की आवश्यकता को पूरा करने के लिए विभिन्न विकास प्रस्तावोंकी शुरुआत की है जैसे की कूज़ टर्मिनल, जल परिवहन टर्मिनल और हाजी बन्दर पर लगभग 100 हेक्टर क्षेत्र को भूमिउद्धार करके एक उद्यान विकसित करने की योजना आदि । मुंबई पत्तन, मौजूदा मत्स्य जेटी के अनुरूप 100 मी. x 38 मी. आकार की एक नई मत्त्य जेटी विकसित करने की योजना बना रहा है इसके साथ-साथ रास्ता (226 मीटर) और पार्किंग क्षेत्र (40 मीटर x 40 मीटर) भी बनाना है, इसका स्थान आकृति 1 में दिखाया गया है।

ज्वारीय द्रवगति की विचारधिनाता से प्रस्तावित नई मत्स्य जेटी के संरेखण को अंतिम रूप देने के लिए पत्तन न्यास द्वारा केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला को भौतिकीय प्रतिमान अध्ययन सौंपा गया था। केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला में उपलब्ध वर्ष 2015 के समुद्र संबंधी आंकडों के आधारपर ज्वारीय द्रवगति की विचारधिनातासे मुंबई पत्तन प्रतिमान (पैमाना - 1: 400 (H), 1:80 (V))) का अंशांकन किया गया। प्रस्तावित नई मत्स्य जेटी के पास एम.डी.एल. के यहाँ निर्देशित तल के नीचे 2 मी और पी.व्ही वाहिका में 4 मी. की गहराई के लिए प्रचलित ज्वारीय द्रवगति स्थिति का मूल्यांकन दीर्घ और लघु ज्वार की घटनाओं के लिए किया गया था। अध्ययन से पता चलता है की प्रतिमान दीर्घ और लघु ज्वार के लिए जल स्तर और जलगति / दिशा दोनों के लिए अच्छी तरह अंशांकन हो गया। दीर्घ और लघु ज्वार के बाढ चरण के दौरान प्रस्तावित घाट के स्थान पर अधिकतम द्रवगति 0.29-0.28 मीटर/सेकंड है, जबकि दीर्घ और लघ ज्वार के भाटा चरण के दौरान 0.5-0.4 मी./सेकंड होती है । प्रवाह की दिशा बाढ के दौरान 140 उत्तर से 160 उत्तर में बनी रहती है जबकि भाटा चरण के दौरान 1940 उत्तर - 1960 उत्तर में बनी रहती है जो की मौजुद जेटी को लगभग समानांतर रहती है। प्रस्तावित नई मत्स्य जेड़ी और अन्य विकासकाम जैसे एम.डी.एल. वाहिका (सी.डी के नीचे 5-6 मी. की गहराई) और पी.व्ही डॉक वाहिका (सी.डी के नीचे 8 मी. की गहराई) को शामिल करने के बाद किए गए अध्ययनों से पता चलता है कि पी.व्ही वाहिका के पास दीर्घ ज्वार के बाढ चरण के दौरान 3 से 5 वें घंटे के बीच जबकि लघु ज्वार के भाटा चरण के दौरान 4 से 5 वें घंटे के बीच भंवर का गठन होता है । हालांकि, लघु ज्वार के बाढ चरण के दौरान, 3 रे घंटे पर पी.व्ही डॉक वाहिका के उत्तर में 480 मी. व्यास का एक भंवर का गठन होता है जो फेरी टर्मिनल / प्रस्तावित नए मत्स्य जेटी तक नहीं पहुंचती है। इसी तरह, भाटा के 3 रे घंटे के दौरान फेरी टर्मिनल के सामने छोटी अवधि के लिए 180 मी. व्यास की भंवर गठीत होती है जिससे टर्मिनल पर कामकाज बाधित होने की संभावना नहीं है। मापी गई द्रवगति/दिशा सुचित करती है की मौजूदा स्थिति की तुलना में नई मत्स्य जेटी के प्रस्तावित स्थान पर अधिकतम द्रवगति/दिशा में महत्वहीन परिवर्तन है। इससे भौतिकीय प्रतिमान अध्ययन के आधार पर 100 मी. X 38 मी. आकार के प्रस्तावित नए मत्स्य जेटी के संरेखण को मौजूदा मत्स्य जेटी के अनुरूप 140 उत्तर पर उन्मुख किया जा सकता है और यह आकृति 2 में दिखाया गया है।

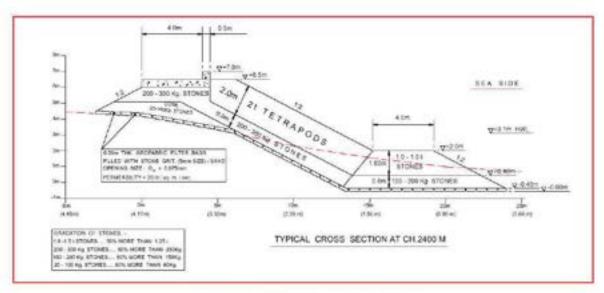


5911 - STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK AT MIRYA BAY, RATNAGIRI, MAHARASHTRA

Mirya bay is located on the western coast of India in Ratnagiri district of Maharashtra. The bay is approximately semicircular in shape and has a plan area of about 6 sq km. Due to the various reasons, the coastline has been experiencing gradual beach erosion since the couple of decades. It has been observed that the bottom contours have been shifted towards the coastline during the previous few decades, which has resulted in deepening of the seabed. In view of this, Harbour Engineer, Harbour Division, Ratnagiri sought advice of CWPRS for the coastal protection work in the form of seawall and groynes.

The coastal protection scheme at Mirya bay consists of seawall & groynes field. The layout of the groynes was finalized based on mathematical studies carried out for littoral drift & shoreline changes at CWPRS. The layout consists of seven (7) nos. of groynes extended upto -3.0 m bed contours & placed at an interval of 300 m. The design of coastal protection work has been evolved based on data such as beach profiles, wave height, and tides & existing conditions at the site. The design cross section of seawall consists of 2.0 t tetrapods placed on 1:2 slopes in the armour layer. The crest level of seawall was kept at +7.0 m with 0.5 m thick PCC parapet wall. The cross- section of groyne consists of 6.0 t tetrapods in the armour placed on 1:2 slope at -3 m bed level. The crest level of the groyne was kept at +4.5 m.

The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:20 for seawall and 1:30 for groynes. The section of seawall and groyne were found hydraulically stable by conducting the random and regular waves of different wave heights through wave flume studies and recommended for the construction. A design wave height of 3.5 m (breaking) for seawall and 4.5 m for groynes are considered for the studies.



Recommended Cross-Section of Seawall



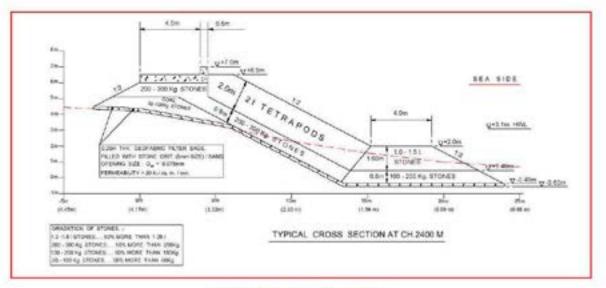
Annual Report 2020-21

5911 – तटीय संरक्षण कार्य की परिकल्पना का अध्ययन मिरया-खाड़ी, जिल्हा रत्नागिरी, महाराष्ट्र

मिरया-खाड़ी, भारत के पश्चिमी तट पर महाराष्ट्र के रत्नागिरी जिल्हे में स्थित है। मिरया-खाड़ी आकार में तकरीबन अर्धवृत्ताकार है और इसका क्षेत्रफल लगभग 6 वर्ग किलोमीटर है। विभिन्न कारणो से, समुद्र तट कुछ दशकों से क्रमिक कटाव/क्षरण का अनुभव कर रहा है। यह देखा गया है कि पिछले कुछ दशकों के दौरान निचले तलस्तर तटीय किनारे की ओर स्थानांतरित हो गये है, जिसके परिणाम स्वरूप समुद्रतल गहरा हो गया है। इसे देखते हुए, पत्तन अभियंता, पत्तन विभाग, रत्नागिरी ने समुद्र के किनारे को समुद्री दीवार एवं ग्रोएनो के रूप में तटीय संरक्षण कार्य के लिए केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला की सलाह मांगी थी।

मिरया की खाड़ी के तटीय संरक्षण योजना में समुद्री दीवार और ग्रोएन क्षेत्र (समूह) शामिल है । केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला मे समुद्र-तट का बहाव और तटरेखा परिवर्तन के लिए किए गए गणितीय अध्ययनो के आधार पर ग्रोएनो के अभिन्यास को अंतिम रूप दिया गया । अभिन्यास मे समाविष्ट 7 ग्रोएनो का विस्तार -3.0 मीटर निचले तलस्तर तक और 300 मीटर के अंतराल पर रखा गया । तटीय संरक्षण कार्य का रेखांकन, समुद्र तट प्रोफ़ाइल, तरंग ऊंचाई, ज्वार और साइट पर मौजूदा स्थितियो के आधार पर विकसित किया गया । समुद्री दीवार रेखांकन के काट-छेद मे 2 t के टेट्रापॉड को कवच परत मे 1:2 ढलान पर रखा गया । समुद्री दीवार का शिखा स्तर +7.0 मी पर, 0.5 मी मोटी पीसीसी पैरापीट दीवार के साथ रखा गया है। ग्रोएन के काट-छेद मे 6 t के टेट्रापॉड को कवच परत मे 1:2 ढलान पर, -3.0 मी तलस्तर तक रखा गया । ग्रोएन के शिखा स्तर को +4.5 मी पर रखा गया ।

जलीय स्थिरता परीक्षण तरंग नलिका में ज्यामितीय तुल्य (GS) प्रतिरूप प्रमाण, 1:20 समुद्री दीवार और 1:30 ग्रोएन के काट-छेद के लिए किए गए । समुद्री दीवार एवं ग्रोएन के काट-छेद तरंग नलिका के अध्ययन के माध्यम से विभिन्न यादच्छिक और नियमित तरंगो को संचालित करके जलीयरूप से स्थिर पाये गए तथा निर्माण कार्य के लिए अनुमोदित किए गये । अध्ययनो मे अभिकल्पित तरंग लहर 3.5 मी (टूटती) समुद्री दीवार एवं 4.5 मी ग्रोएन के लिए ग्राह्य की गयी ।



समुद्री दीवार का अनुमोदित काटछेद



FOUNDATION & STRUCTURES



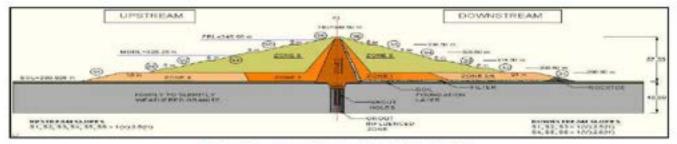


5834 - GEOTECHNICAL STUDIES FOR SEEPAGE AND STABILITY ANALYSIS OF ZONED EARTH DAM OF ANJANAGIRI RESERVOIR, TELANGANA

Palamuru Rangareddy Lift Irrigation Scheme (PRLIS) is proposed to irrigate 10 lakh acres of land in five districts of Telangana state along with meeting drinking and industrial water requirements. The project envisages lifting 1.5 TMC water per day for 60 days (total 90 TMC) from the foreshore of Srishailam reservoir on Krishna River during flood season. The entire lift irrigation scheme consists of a network of 6 reservoirs with 5 stage lifting, feeder canals and tunnels. Package No. 2 of the project consists of Anjanagiri reservoir near village Kollapur in Nagarkurnool district. The total catchment area of Anjanagiri reservoir is 9864 sq. km and the submergence area is 2465 acres. The reservoir was constructed using earthen bunds in three reaches viz. Reach I (multi-zoned earth dam), Reach II (rockfill dam) and Reach III (zoned earth dam). The reservoir is confined by hills from chainage 3.375 km to 6.275 km (length 2.9 km) and from chainage 6.950 km to 8.425 km (length 1.475 km). Due to non-availability of casing soils in the submergence area, original cross-section of the earth dam in Reach I is modified by the designs wing of Irrigation and CAD department. The modified cross-section was multi-zoned, with fives zones constructed of different soil types. In view of the above, the Chief Engineer, PRLIS, Hyderabad requested CWPRS to conduct geotechnical studies for assessing seepage and stability aspects of the dam.

Three cross-sections viz. Section I- Ht. 57.575 m (Ch. 1.733 km to Ch.3.189 km), Section II- Ht. 45.0 m (Ch.0.967 km to Ch.1.733 km and Ch.3.189 km to Ch.3.286 km) and Section III- Ht. 30.0 m (Ch. 0.0 km to 0.967 km) were analyzed. Seepage analysis using software PLAXIS 2D for steady-state condition was conducted to establish a phreatic line, seepage discharge, pore pressures and hydraulic heads in various zones of the dam. Results indicated that total seepage discharge (dam body + foundation) works out to be 0.6614 m³/day/m, 0.4851 m³/day/m and 0.3237 m³/day/m for cross-sections 'T, 'II' and 'III' respectively. It was observed that seepage quantity through the foundation is 92% to 95% of total discharge. For cross-section 'I' and 'III' discharge values were less than the specified upper permissible limit of 0.8 m³/day/m. For cross-section 'III' the discharge was less than lower permissible limit of 0.4 m³/day/m. It was recommended to undertake appropriate foundation seepage remedial measures if still lower permissible values are decided upon by project authorities.

Results of slope stability analysis indicated that all dam cross-sections were safe with Factor of Safety (FS) more than required values of 1.5 for steady seepage and 1.3 for sudden drawdown conditions as per IS 7894-1975. Pseudo-static analysis for earthquake conditions indicated that the dam is safe with FS more than the required value of 1.0. Suitability of soils used for construction in various zones of the dam was assessed based on IS 8826-1978. It was found that CH (Highly compressible clay) type of soil used in zone 2 as hearting material, SC (Clayey sand) soil used in zone 1 and SP (Poorly graded sand) soil used in zone 5 as casing material were 'fairly suitable' as per recommendations in IS 8826-1978. GW (well-graded gravel) and SW (Well graded sand) types of soil used in zone 5 were 'very suitable for dam construction. It was further recommended to design zone-1 and zone-3/4 on upstream and downstream sides as transition zones. It was suggested to install adequate monitoring devices on the dam viz. piezometers, 'V' notch weirs, etc along with appropriate drainage arrangements as per relevant IS codes. Regular dam monitoring and maintenance as per CWC guidelines were suggested.



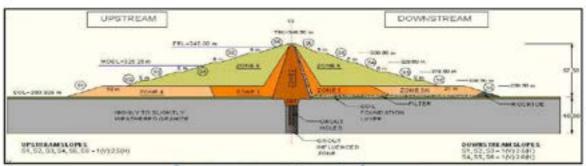
Design Dam Cross-Section 'I' (Height 57.575 M)

5834-तेलंगाना राज्य में स्थित अन्जनागिरी जलाशय के बहुक्षेत्रीय मिटटी बांध के लिए भू तकनीकी रिसन एवं स्थिरता अध्ययन

पलामुरु रंगारेड्डी लिफ्ट सिंचाई योजना (PRLIS) के तहत, पीने और औद्योगिक पानी की आवश्यकताओं को पूरा करने के साथ, तेलंगाना राज्य के पाँच जिलों में 10 लाख एकर भूमि सिंधित करने का प्रस्ताव है । इस परियोजना में, बाढ़ के मौसम में, कृष्णा नदी पर श्रीशैलम जलाशय से 60 दिनों के लिए प्रति दिन 1.5 टीएमसी (कुल 90 टीएमसी) पानी उठाने की परिकल्पना की गई है । संपूर्ण लिफ्ट सिंचाई योजना; 5 चरण लिफ्ट, सहायक नहरों और सुरंगों के साथ 6 जलाशयों का नेटवर्क है । परियोजना के पैकेज नंबर 2 में नागरकुर्नूल जिले के कोल्लापुर गाँव के पास अन्जनागिरी जलाशय है । अन्जनागिरी जलाशय का कुल जलग्रहण क्षेत्र 9864 किमी ² और जलमग्न क्षेत्र 2465 एकर है । जलाशय का निर्माण तीन रीचों में मिट्टी तथा शैल भराव बाँध बनाकर किया जाएगा | रीच 'ा' में बहु क्षेत्रीय मिटटी बाँध, रीच 'ा' में शैल भराव बाँध और रीच 'ाा' में मिटटी बाँध बनाने का प्रस्ताव है । जलाशय क्षेत्र, Ch. 3.375 किमी से 6.275 किमी तक (लंबाई 2.9 किमी) और Ch. 6.950 किमी से 8.425 किमी तक (लंबाई 1.475 किमी), पहाड़ों से सीमित है । जलाशय के जलमग्न क्षेत्र में बाँध बनाने के लिए उपयुक्त आवरण मिट्टी की उपलब्धता न होने के कारण, रीच 'ा' बाँध के अभिकल्प अनुप्रस्थ काट को ।&CAD विभाग के अभिकल्प स्कंध द्वारा संशोधित किया गया है । संशोधित अनुप्रस्थ काट बहु क्षेत्रीय है, जिसमें विभिन्न मिटटी प्रकारों से निर्मित पाँच क्षेत्र हैं । उपरोक्त के मद्देनजर, मुख्य अभियंता, PRLIS, हैदराबाद द्वारा के. ज. वि. अ. शाला से अनुरोध किया गया कि रीच 'ा' के बांध का रिसन तथा स्थिरता पहलुओं के लिए भू-तकनीकी अध्ययन करें।

तीन अनुप्रस्थ काट अर्थात - खंड '1' (ऊंचाई 57.575 मी, Ch 1.733 किमी से Ch. 3.189 किमी), खंड '11' (ऊंचाई 45.0 मी, Ch.0.967 किमी से Ch.1.733 किमी और Ch.3.189 किमी से Ch.3.286 किमी) एवं खंड '11' (ऊंचाई 30.0 मी, Ch 0.0 किमी से 0.967 किमी) विश्लेषण किया गया । स्थिर रिसन स्थिति के लिए, सॉफ्टवेयर PLAXIS 2D के उपयोग से, बांध के विभिन्न क्षेत्रों में phreatic लाइन, रिसन निस्सरण मात्रा, रंध दाब एवं द्रवीय शीर्ष निर्धारित किए गए । परिणामों से यह पाया गया कि कुल रिसन मात्रा) बाँध + नींव खंड '1', '11' एवं '11' के लिए क्रमशः 0.6614 m3/day/m, 0.4851 m3/day/m और 0.3237 m3/day/m है । नींव से रिसन की मात्रा कुल रिसन मे 92% से 95% पाई गयी । खंड '1' एवं '11' के लिए रिसन मात्रा, निर्दिष्ट अधिकतम स्वीकार्य मूल्य 0.8 m3/day/m से कम है । खंड '111' के लिए रिसन मात्रा निर्दिष्ट न्यूनतम स्वीकार्य मूल्य 0.4 m3/day/m से कम है । परियोजना अधिकारियों द्वारा यदि इससे कम स्वीकार्य मूल्य निर्धारित किए जाते हैं, तो नींव रिसन नियंत्रण हेतु उपचारात्मक उपाय करने की सिफारिश की गई ।

ढलान स्थिरता विश्लेषण से यह पाया गया कि सभी बांध खण्डों का सुरक्षा गुणक आईएस 7894:1975 अनुसार निर्दिष्ट स्थिर रिसन एवं अपकर्ष स्थितियों के लिए क्रमशः 1.5 और 1.3 से अधिक हैं | भूकंप स्थिति के लिए आभासी स्थैतिक विश्लेषण से यह पाया गया कि ढलानों का सुरक्षा गुणक निर्दिष्ट न्यूनतम स्वीकार्य मूल्य 1.0 से अधिक है । बांध के विभिन्न क्षेत्रों के निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली मिट्टी की उपयुक्तता का आकलन IS 8826-1978 के आधार पर किया गया । यह पाया गया कि क्षेत्र 2 निर्माण के लिए CH (Highly compressible clay), क्षेत्र 1 के लिए SC (Clayey sand) एवं क्षेत्र 5 के लिए SP (Poorly graded sand) प्रकार की मिटटी 'उपयुक्त' श्रेणी की हैं | क्षेत्र 5 निर्माण के लिए GW (Well graded grave)) एवं SW (well graded sand) प्रकार की मिटटी 'बहुत उपयुक्त' श्रेणी की हैं | यह सिफारिश की गयी कि प्रतिप्रवाह तथा अनुप्रवाह क्षेत्र में क्षेत्र 1 एवं क्षेत्र 3/4 का अभिकल्प संक्रमण क्षेत्र के अनुसार किया जाए | सम्बंधित आईएस मानकों के अनुसार बांध पर पर्याप्त निगरानी उपकरण जैसे कि पीज़ोमीटर, 'वी' नॉच वियर, इत्यादि तथा उचित जल निकासी व्यवस्था लगाने का सुद्धा दिया गया । केंद्रीय जल आयोग के दिशानिर्देशों के अनुसार बांध की नियमित निगरानी और रखरखाव का सुझाव भी दिया गया ।



अभिकल्प अनुप्रस्थ काट - खंड 'I' (ऊंचाई 57.575 m)

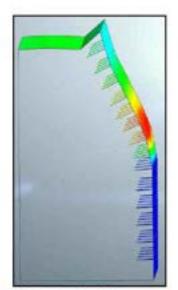
5836 - SLOPE STABILITY ANALYSIS OF ROCK FALL AT PANSHET HYDRO POWER GENERATION STATION, DISTRICT PUNE, MAHARASHTRA

Panshet dam (Tanajisagar dam) was constructed in the late 1950's on Ambi River about 50 km southwest of Pune city. The reservoir caters for various purposes including hydropower generation (11 MW) during 8 months in monsoon season. The powerhouse was constructed by excavating basalt rock about 20 m to 25 m deep near downstream side of the dam. Power station building is situated below ground level and flushed with a vertical cliff of excavated rock. Rockfall was first observed in rainy season of year 2003 and subsequently, every year rocks fall on the powerhouse building.

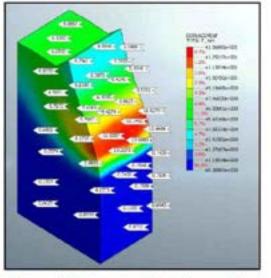
Studies were undertaken to assess slope stability of rock outcrops in the vicinity of powerhouse using software Midas GTS NX. The software was used to analyze 12 cross-sections of the slope with properties of rock provided by project authorities. The studies indicated maximum value of displacements at the top of rock cliff as 1.58 m, 0.78 m, 0.81 m, 1.00 m, 1.23 m, 0.96 m, 1.36 m, 1.10 m, 0.94 m, 1.10 m, 1.19 m and 0.77 m. These displacement values are on higher side requiring urgent remedial measures. Various alternatives were considered in the study. Slope stabilization in the form of providing anchors of diameter 32 mm having length of 5 m, at a spacing of 3.5 m center to centre throughout the face of slope along with shotcrete of thickness 100 mm was found to be practical and economical. The studies conducted with this remedial measure indicated reduced maximum displacement value of about 13.66 mm only along the cliff of rock. It was also suggested to reduce anchor spacing to account for uneven surface. The drill hole length of 5 m shall be increased until unbroken homogeneous core of minimum of 10 cm is found. Minimum anchor bond length should be 2 m or else anchor bar drill hole should be grouted fully. Mesh is useful for supporting small pieces of broken rock. Weld-mesh is used traditionally as reinforcement for shotcrete but is rapidly being replaced by steel fiber reinforced shotcrete. It is recommended to provide galvanized steel mesh at the face of rock cliff in the shotcrete with a cover of 20 mm.



Disintegrated Rock Face



Anchor Bars And Shotcrete as Remedial Measures



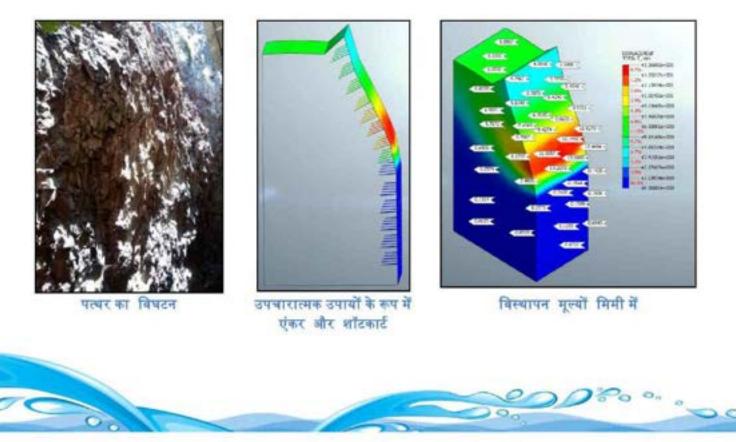
Lowered Displacement Values in mm After Provision of Anchor and Shotcrete



5836- पानशेत हाइड्रो पावर जनरेशन स्टेशन, जिला - पुणे, राज्य - महाराष्ट्र में चट्टान गिरने का ढलान स्थिरता विश्लेषण

पानशेत बांध (तानाजीसागर बांध) का निर्माण 1950 के उत्तरार्ध में पुणे शहर से लगभग 50 किलोमीटर दक्षिण पश्चिम में अंबी नदी पर किया गया था। जलाशय मानसून के मौसम में 8 महीनों के दौरान जल-विदयुत उत्पादन (11 मेगावाट) सहित विभिन्न प्रयोजनों के लिए पूरा करता है। इस बिजली घर का निर्माण बांध के नीचे की ओर के पास बसाल्ट चट्टान की लगभग 20 से 25 मीटर गहरी खुदाई करके किया गया था। बिजली घर की इमारत जमीन के स्तर से नीचे स्थित है और खुदाई की चट्टान की उर्ध्वाधर चट्टान के साथ सठी हुई है। चट्टान का गिरना पहली बार वर्ष 2003 की बारिश के मौसम में देखा गया था और बाद में हर साल चट्टानें बिजली घर की इमारत पर गिरती हैं।

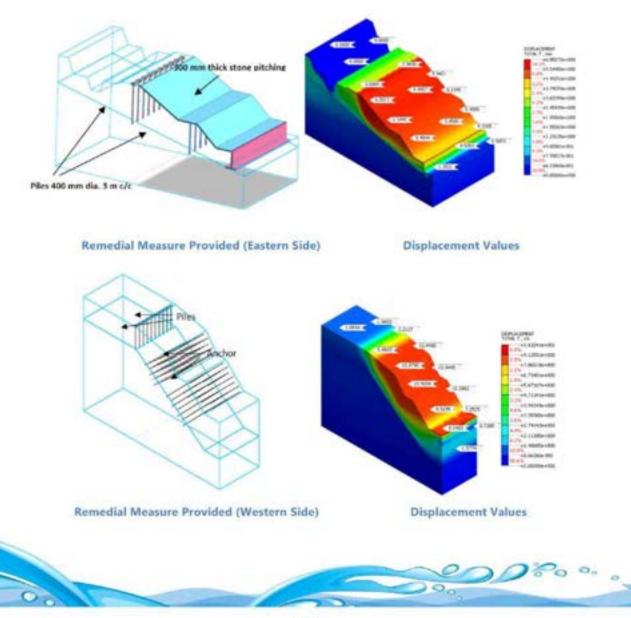
सॉफ्टवेयर Midas GTX NX का उपयोग करके बिजली घर के आसपास के क्षेत्र में चट्टान आउटक्रॉप की ढलान स्थिरता का आकलन करने के लिए अध्ययन किए गए थे। सॉफ्टवेयर का उपयोग परियोजना अधिकारियों द्वारा प्रदान की गई चट्टान के गुणों के साथ ढलान के 12 अनुप्रस्थ काट का विश्लेषण करने के लिए किया गया था। अध्ययनों में रॉक क्लिफ के शीर्ष पर विस्थापन का अधिकतम मूल्य 1.58, 0.78, 0.81, 1.00, 1.23, 0.96, 1.36, 1.10, 0.94, 1.10, 1.19 और 0.77 मीटर है। ये विस्थापन मूल्य उच्चतर पक्ष में हैं, इसके लिए तत्काल उपचारात्मक उपायों की आवश्यकता है। अध्ययन में विभिन्न विकल्पों पर विचार किया गया। ढलान स्थिरीकरण करने के लिए 5 मीटर की लंबाई के 32 मिमी व्यास के स्थिरांक जो ढलान के पूरे चेहरे पर केंद्र से केंद्र तक 3.5 मीटर की दूरी पर प्रदान किया गया है, साथ में 100 मिमी मोटाई के शॉटर्क्नीट के साथ व्यावहारिक और किफायती पाया गया है। इस उपचारात्मक उपाय के साथ किए गए अध्ययन ने केवल चट्टान की अधिकतम विस्थापन मूल्य लगभग 13.66 मिमी पाया गया। यदि चट्टान असमान है, तो तदनुसार एंकर का अंतर कम करने का सुझाव दिया गया था। जब तक न्यूनतम 10 सेमी की अखंड सजातीय कोर नहीं मिलती तब तक वेधन छेद की लंबाई 5 मीटर बढ़ाई जाएगी। न्यूनतम अनुप्रस्थ काट बंधुआ की लंबाई 2 मीटर होनी चाहिए अन्यथा अनुप्रस्थ काट बार वेधन छेद को पूरी तरह से ग्राउट किया जाना चाहिए। टूटी हुई चट्टान क छोटे टुकड़ों को सहारा देने के लिए जाली लगाना उपयोगी है। वेल्डमेश- का उपयोग परंपरागत रूप से शार्टक्रीट के सुद्दीकरण के रूप में किया जाता है, लेकिन तेजी से स्टील रेशा प्रबलित शार्टक्रीट द्वारा प्रतिस्थापित किया जा रहा है। शैल चट्टान की सहारा देश उपयोग परंपरागत रहा है। येल चड़ान की साथ किए गर का स्वर्श का स्टर्क्रीट द्वारा प्रतिस्थापित किया जा रहा है। शैल चट्टान की सहार रार्टक्रीट में जस्ती स्टील की जाली 20 मिमी के कवर के साथ प्रदान करने के लिए अनुशंसित है।



5841 - ANALYSIS OF SLOPE STABILITY OF HILL NEAR INSULI BORDER CHECK POST, BANDA, SAWANTWADI, DIST. SINDHUDURG, MAHARASHTRA

MSRDC has taken up modernization and computerization of 24 border check posts in the state of Maharashtra. Insuli, (Banda) district: Sindhudurg on NH-17 was one of the check posts where work was in progress. As per requirement, certain excavation on sidehills was carried out and to avoid land slide at critical locations, a toe (retaining) wall was constructed. However, during the first week of August 2018 rainy season, certain tension cracks and lump formation were observed on hill slopes. Study was conducted to find remedial measures to stabilize the slopes using software Midas GTS NX for analysis. Analysis of existing hill slopes was conducted for eastern and western sides separately using four and three cross-sections of affected zones respectively. The maximum values of displacements for eastern side were found to be 1.16 m, 2.09 m, 2.04 m and 0.81 m and for western side were found to be 7.94 m, 5.68 m, and 3.70 m.

Remedial measures for eastern sidehill slope in the form of two rows of piles one each at El. 112.34 m and at El. 104.95 m were suggested along with stone pitching. The analysis with remedial measures indicated reduced displacement values in the range of 0.58 mm to 6.23 mm. Remedial measures for western sidehill slope in the form of one row of piles at El. 130.20 m and anchors were suggested. The analysis conducted by using above measures indicated that the displacement values reduced to 16.32 cm.

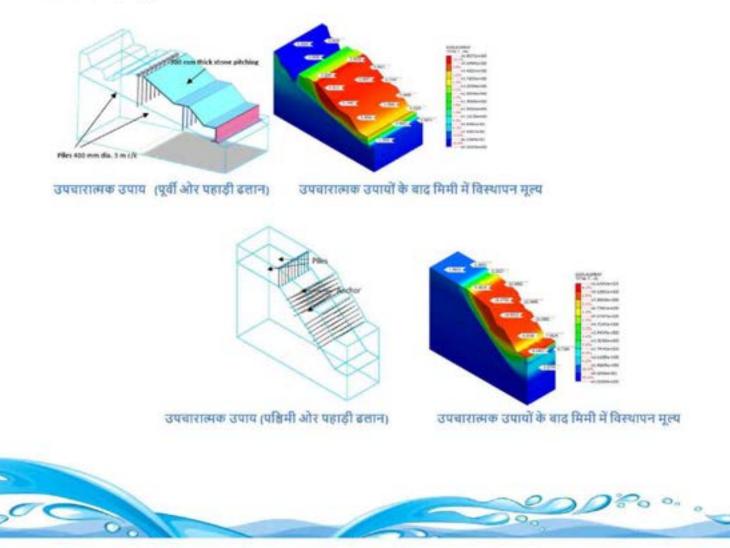


5841- इंसूली सीमा जांच चौकी, बांदा, सावंतवाड़ी, जिला सिंधुदुर्ग, महाराष्ट्र के LHS और RHS पहाड़ी ढलान पर ढलान स्थिरता विश्लेषण

महाराष्ट्र सरकार ने राज्य में 24 सीमा जांच चौकी के आधुनिकीकरण और कम्प्यूटरीकरण की परियोजना के लिए MSRDC को परियोजना कार्यान्वयन एजेंसी के रूप में नियुक्त किया है। इंसुली, (बांदा) जिला - सिंधुदुर्ग में से एक NH -17 पर चेक पोस्ट को आधुनिक बनाने के लिए चुना है, जहां काम प्रगति पर है। आवश्यकता के अनुसार, पक्ष पहाड़ियों पर कुछ खुदाई की गई है। दाहिने हाथ की ओर पर एक स्कूल है और तिलारी नहर के पास का हिस्सा जांच चौकी के बाएं हाथ की ओर के पास है। महत्वपूर्ण स्थानों पर भूस्खलन से बचने के लिए, पहाड़ी की नीचे ओर (रिटेनिंग) दीवार का निर्माण पहले से ही किया है। हालांकि, अगस्त 2018 के पहले सप्ताह में मानसून के दौरान, पहाड़ी की चोटी पर कुछ तनाव दरारें और पहाड़ी की ढलान के साथ गठन गांठ देखी गयी है। Midas GTS-NX सॉफ्टवेयर का उपयोग विश्लेषण के लिए किया है। प्रभावित क्षेत्रों के क्रमश: चार और तीन अनुप्रस्थ काटों का उपयोग करके पूर्वी और पश्चिमी पक्ष के लिए मौजूदा पहाड़ी ढलानों का विश्लेषण किया गया था। पूर्वी पक्ष के विस्थापन के अधिकतम मूल्य 1.16 मीटर, 2.09 मीटर, 2.04 मीटर और 0.81 मीटर पाए गए; और पश्चिमी पक्ष के लिए 7.94 मीटर, 5.68 मीटर और 3.70 मीटर पाए गए।

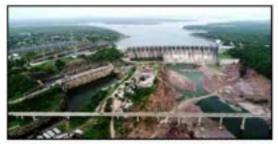
उपचारात्मक उपाय प्रदान के लिए, पूर्वी ओर पहाड़ी ढलान को, पाइल्स की दो पंक्तियों एक EL 112.34 मीटर पर और दूसरा EL 104.95 मीटर पर प्रदान किए हैं। साथ ही पहाड़ी सतह पर 300 मिमी की मोटाई की पत्थरों का प्रस्तरण प्रदान की गई है। उपचारात्मक मान प्रदान करने के बाद परिणामों से देखा गया कि विस्थापन मूल्य 0.58 मिमी से 6.23 मिमी तक हैं।

उपचारात्मक उपाय प्रदान के लिए, पश्चिमी ओर पहाड़ी ढलान को, पाइल्स की एक पंक्ति एक EL 130.20 मीटर पर और स्थिरांक 32 मिमी व्यास की प्रदान किया हैं। उपरोक्त उपायों का उपयोग करके विश्लेषण किया गया था और विस्थापन के मूल्य घटकर 16.32 सेमी हो गए हैं।

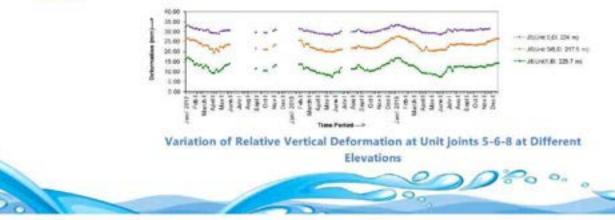


5869 - ANALYSIS AND INTERPRETATION OF POWER HOUSE INSTRUMENTATION DATA FOR THE PERIOD JANUARY 2019 TO DECEMBER 2019, INDIRA SAGAR H.E. PROJECT, M.P.

Indira Sagar multipurpose Project consists of a 1000 MW (8x125 MW) H.E. Power House, 92 m high concrete gravity dam across Narmada river in Western Madhya Pradesh. The Sub-Surface Power House consists of eight conventional Francis Turbine units of 125 MW Capacity. During construction of Indira Sagar Power House many vibrating type instruments such as Reservoir Water Level Meter, Uplift Pressure Meters, Pore Pressure Meters, Joint Meters, Temperature Meters, Strain Meters, Stress Meters etc., have been installed at various pre-selected locations by M/s Encardiorite Systems, Lucknow under the supervision of Project Authority. Project Authority requested CWPRS to take up the study of analysis and interpretation of Power House instrumentation data. Data from all the installed instruments are recorded by Project Officials on weekly basis and is sent to CWPRS for analysis and interpretation. The data supplied in the form of frequency square has been included in the analysis. Since data from some instruments have been found erroneous and inconsistent, hence not analysed and included in report. The parameters namely Uplift Pressure Meter, and Pore Pressure Meter have been plotted with time period, Tail Race Channel Water Level and Reservoir Water level. Other parameters such as, Temperature, Strain, Vertical Stress etc. have been studied and plotted with respect to time period. The water level shown by automatic water level recorder in Tail Race Channel is normal and always fluctuating due to wave action generated in Tail Race Channel. The reservoir water level has been taken from data analysis report of dam instrumentation being submitted by CWPRS from time to time. The uplift pressure measured by two Uplift Pressure Meters are less than the theoretically estimated value. The pore pressure shown by Pore Pressure Meters installed at higher elevation than peak Tail Race Channel water level, may be due to saturation of surrounding rock mass due to reservoir water level which has been verified during recent site visit. Pore pressure may be reduced by drilling relief holes upto sufficient depth at upstream of Power House structure. Although some Joint meters initially show very high differential settlements, has not contributed any physically noticeable distress In the structure. Data for considerable period of time is required to be studied before commenting on safety aspect of Power House structure. The trend of graphs of all temperature meters is cyclic in nature indicating normal behaviour of Power House structure. The measured compressive and tensile strains and vertical stress remain within compressive and tensile capacity of concrete and show Cyclic behavior.



Panoramic View of Indira Sagar Power House with Dam

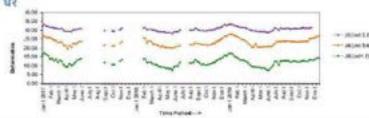


5869 - मध्य प्रदेश में स्थित इंदिरा सागर बिजली घर में अधिष्ठापित उपकरणों से जनवरी 2019 से दिसंबर 2019 तक की समय अवधि में प्राप्त आँकडो का व्याख्या और विश्लेषण

1000 MW (8x125 MW) के जल बिजली घर एवं 92 m ऊँचे इंदिरा सागर कंक्रीट गुरुत्व बांध का निर्माण पश्चिमी मध्य प्रदेश में नर्मदा नदी के ऊपर किया गया है, इंदिरा सागर बहुउद्देशीय परियोजना है। उप-सतही विदयुत गृह में 125 मेगावाट क्षमता के आठ पारंपरिक फ्रांसिस जल चक्र युनिट शामिल है। परियोजना प्राधिकरण के पर्यवेक्षण के अंतर्गत M/s Encardiorite Systems, लखनऊ द्वारा इंदिरा सागर बिजली घर के निर्माण के दौरान कई उपकरणों जैसे जलाशय जल स्तर मीटर (Reservoir Water Level Meter), उत्थान दबाव मीटर (Uplift Pressure Meters), छिद्र दबाव मीटर (Pore Pressure Meters), जोडमापी मीटर (Joint Meters), तापमान मीटर (Temperature Meters), तनाव मीटर (Stress Meters) आदि विभिन्न पूर्व चयनित स्थानों पर अधिष्ठापित किये गये हैं। परियोजना प्राधिकरण ने इंदिरा सागर बिजली घर में अधिष्ठापित उपकरणों से प्राप्त आँकडो का विश्लेषण एवं अर्थ के अध्ययन के लिये CWPRS को अनुरोध किया था। साप्ताहिक आधार पर दर्ज किये गये सभी अधिष्ठापित उपकरणों से प्राप्त आँकडो को व्याख्या और विश्लेषण के लिये CWPRS को भेजा है। आवृत्ति वर्ग के रूप में प्राप्त आँकडो को विश्लेषण के लिये शामिल किया गया है। उपकरणों से प्राप्त कछ त्रटिपर्ण और असंगत आँकडो को अध्ययन में शामिल नहीं किया गया है। मानकों जैसे Uplift Pressure Meters और Pore Pressure Meters के आँकडो को समय की अवधि, विसर्जनी कुल्पा जल स्तर और जलाशय जल स्तर के साथ दर्शाया गया है। अन्य मानकों जैसे तापमान, विकृति, ऊर्घ्वाधर, तनाव आदि के आँकडो को समय की अवधि के साथ दर्शाया गया है। जल चक्र चैनल में लहर के कारण वितरण हमेशा घटता-बढता दिखता है। 'बांध में अधिष्ठापित उपकरणों से प्राप्त आँकडो का विश्लेषण एवं अर्थ' के रिपोर्ट से, जो समय - समय पर केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला से भेजा जाता है, जलाशय जल स्तर लिया गया है। उत्थान दबाव मीटर (Uplift Pressure Meters) से मापा गया उत्थान दबाव (Uplift Pressure), सैद्धांतिक रूप से अनुमानित उत्थान दबाव से कम है। शिखर टेल रेस चैनल जल स्तर (Peak Tail Race Channel water level) से उच्च ऊंचाई पर अधिष्ठापित छिद्र दबाव मीटर (Pore Pressure Meters) से दिखाए गए छिद्र दबाव शायद जलाशय जल स्तर के कारण आसपास के शैल द्रव्यमान के तर-बतर होने के कारण भी हो सकता है जो कि हाल ही में की गई साइट यात्रा के दौरान जांव किया गया है। बिजली घर के उपस्तरीय पक्ष में पर्याप्त गहराई तक राहत छेद (relief holes) डिल कर के छिद्र दबाव को कम किया जा सकता है। हालांकि कुछ जोडमापी मीटर (Joint Meters) शुरू में बहुत ज्यादा differential settlements दिखाए पर संरचना में कुछ उल्लेखनीय विरूपण नहीं दिखाई दिया। बिजली घर संरचना के सुरक्षा के पहलू पर कुछ टिप्पणी करने से पहले पर्याप्त अवधि के आँकडो की जरूरत है। सभी तापमान मीटर (Temperature Meters) के लेखावित्र चक्रीय प्रकृति का है जो दिखाता है बिजली घर संरचना की स्थिति सामान्य है। मापा गया संपीडन और तनाव विकृति और लम्बवत प्रतिबल, कंकीट के संपीडन और तनाव क्षमता के अंदर है और इसका प्रकृति चक्रीय है।



इंदिरा सागर बांध के साथ इंदिरा सागर विजली घर का विहंगम दृश्य



15.00.224 - subsection in the set Millard Ph 109, 7 and

यनिट जोठ 5-6-8 में विभिन्न ऊँचाइयों पर सापेक्ष लंबरूप विरूपण का परिवर्तन

5894 - TESTING OF PERMEABILITY IN CHANDAS-WATHODA EARTHEN DAM, AMRAVATI, MAHARASHTRA

Chandas-Wathoda dam is situated in taluka Warud, which is 88 km away from Amravati city and was constructed in the year 2012. Heavy seepage was noticed in eastern part (left side) of the dam in the monsoon season of 2013 & 2014, causing water-logging downstream of the dam. Maximum seepage was observed from the toe drain at ground level, water wells present immediately downstream of the dam and in the farms adjacent to the dam. Seepage of water was observed from chainage 300 m to chainage 1440 m along the dam axis.

Pre-grouting permeability tests were conducted in 08 NX size boreholes. While conducting the permeability test in majority of test portions no pressure was developed viz. chainages 1150 m, 1200 m, 1215 m, 1250 m, 1265 m and 1315 m which indicate full loss or huge seepage. Similarly, at remaining 2 chainages viz. 1000 m and 1050 m high Lugeon values between 48.03 to 58.98, were evaluated which indicated possibility of highintensity seepage. The top of hearting was designed to be at El. 398.50 m. Recent borehole log indicates that there is either settlement of black cotton soil or possibility of partially filled ranging from 1.035 m to 5.665 m. Therefore, top material of earthen embankment may be removed and hearting material may be refilled in compacted layers up to El. 398.50 m. As per latest bore hole data, it is observed that between the mass of hard rock in foundation and black cotton soil of hearting in embankment, various other materials like manjara (khadak), soft rock layer are present. It is observed that the cut-off trench does not reach hard rock. Porosity of manjara (khadak) rock, soft rock with impurities is high, allowing flow/seepage of water through this layer. In view of the above points, five rows of borehole grouting from chainage 250 m to 1490 m with a spacing of 3 m centre to centre and row spacing of 1.5 m is recommended. The grout mix design should be carried out as per BIS and USBR guidelines before carrying out grouting. Depth of grouting should be taken as 10 m below 31 m depth of every borehole (where the permeability values were less than that of permissible Lugeon value). After completion of certain grouting work, its efficacy has to be checked again by carrying out permeability test by making new inspection boreholes.



Layout of Investigation Holes



Inspection of Bore Log



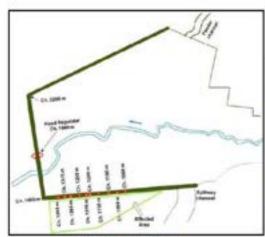
Assembly Work in Progress For Conducting In-Situ Permeability Test

5894 - चंदास-वाथोडा मिट्टी का बांध, जिला-अमरावती, महाराष्ट्र में, रिसाव को रोकने के लिए निरीक्षण और पारगम्यता का परीक्षण

चंदास-वाथोडा बांध वरुड तालुका में स्थित है, जो अमरावती शहर से 88 किलोमीटर दूर है, और इसका निर्माण वर्ष 2012 में किया गया था। मानसून 2013 और 2014 में बांध के पूर्वी भाग (बाईं ओर) में भारी रिसाव देखा गया, जिससे बांध के बहाव में जलभराव हो गया। अधिकतम रिसाव बांध के नीचे की ओर, और बांध से सटे खेतों में मौजूद पानी के कुएं में देखा गया था। बांध अक्षरेखा के साथ पानी के रिसाव को 300 मीटर से लेकर 1440 मीटर की चेनेज में देखा गया है।

08 एनएक्स आकार के बोर छिद्र में प्री-ग्राउटिंग पारगम्यता परीक्षण किए गए है। परीक्षण भागों के बहुमत जैसे के E.L. 1150, 1200, 1215, 1250, 1265 और 1315 मीटर में पारगम्यता परीक्षण का संचालन करते समय, कोई दबाव विकसित नहीं हुआ था, जो पूर्ण हानि या भारी रिसाव का संकेत देती हैं। इसी तरह, शेष 02 श्रृंखलाओं 1000 और 1050 मीटर के बीच ऊंचे ल्यूजोन मूल्यों का 48.03 से 58.98 मूल्यांकन किया गया था, जो उच्च तीव्रता के रिसाव की संभावना को इंगित करता है। बांध के भरत के शीर्ष को E.L. 398.50 मीटर पर अभिकल्पित किया गया था। हाल के बोर छिद्र लॉग संकेत करते हैं कि या तो काली कपास मिट्टी निचे धस गयी है या सम्भवत: 1.035 मीटर से 5.665 मीटर के बीच सीमा में भरी है। इसलिए मिट्टी के तटबंध की शीर्ष सामग्री को हटाया जाये और E.L.398.50 मीटर तक सुसंहत कॉम्पैक्ट परतों में श्रवण सामग्री को दोबारा भरा जाये। नवीनतम बोर छिद्र आंकड़ों के अनुसार, यह देखा गया है कि कठोर चट्टान और काली कपास मिट्टी के बीच मंजारा (खड़क), नरम पत्थर जैसी विभिन्न अन्य सामग्री की परते मौजूद हैं। यह इंगित करता है कि आशिक कटऑफ खाई का निर्माण कठोर चट्टान तक नहीं पहुंचा है। मंजारा चट्टान (खड़क) की छिद्र, अशुद्धियों के साथ नरम चट्टान, इस परत के माध्यम से पानी के प्रवाह/रिसाव होता है। उपरोक्त बिंदुओं के मद्देनजर, 3 मीटर केंद्र से केंद्र तक और 1.5 मीटर की रिक्त पंक्ति के साथ E.L. 250 मीटर से 1490 मीटर तक बोर छिद्र ग्राउटिंग की पांच पंक्तियों की सिफारिश की गई है। ग्राउट करने से पहले BIS और USBR दिशानिर्देशों के अनुसार ग्राउट मिश्रण अभिकल्प को किया जाना चाहिए। ग्राउटिंग की गहराई को प्रत्येक बोर छिद्र की 10 मीटर नीचे से 31 मीटर गहराई तक लिया जाना चाहिए (जहां पारगम्यता अनुमेय ल्यूजोन मूल्य से कम थी)। पर्ये की ग्राउटिंग का काम पूरा होने के बाद, नए निरीक्षण बोर छिद्र करके पारगम्यता परीक्षण करके इसकी प्रभावकारिता को फिर से जाँचना है।

चित्र 1-3 जांच छिद्र, पारगम्यता परीक्षण के लिए बोर लॉग और पारगम्यता परीक्षण के लिए इकट्ठा विस्तार से दिखाते हैं।



जांच छेद का अभिन्यास



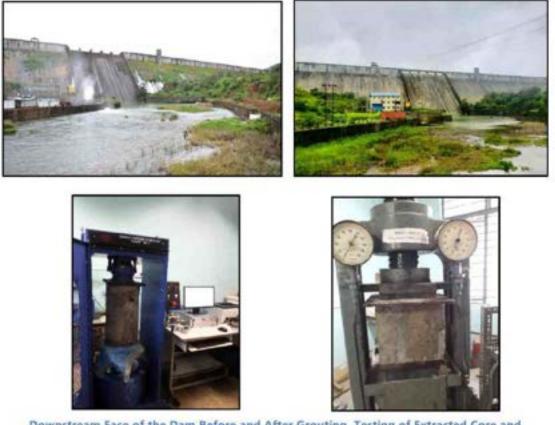
बोर लॉग का निरीक्षण



स्वस्थाने पारगम्यता परीक्षण के संचालन के लिए इकट्ठा कार्य प्रगति पर

5907 - LABORATORY STUDIES FOR ASSESSING SUITABILITY OF CEMENTITIOUS GROUT MIX DESIGN FOR GROUTING WORK OF TEMGHAR DAM, MAHARASHTRA

86.6 m high Temghar dam is constructed across Mutha River near Pune district of Maharashtra during the period March 1997- May 2010. It is a stone masonry gravity dam with 5 m thick septum of 1:3 cement sand mortar colgrout masonry on upstream face which is 3 m thick at the base of the dam. Further, colgrout masonry has been provided in the toe region up to EL 667.0 m. Total length of the dam is 1075 m and comprises of 72 m long spillway portion in the center and a non-overflow portion on either flank. Just after first filling, heavy leakages were observed through the dam body raising apprehensions about structural safety of the dam. Considering severity of the problem and hazard potential of the dam, as it is located just upstream of Khadakwasla dam adjoining Pune city, it was decided by Panel of Experts (PoE) to control the leakages through dam body using grouting and upstream face treatment. As per the suggestion of PoE, laboratory studies for designing suitable cementitious grout mix by varying the water/cement (w/c) ratio and additives/admixture, etc., for achieving requisite impermeability, setting time, bond strength, tensile strength and other relevant parameters is carried out at CWPRS. The dam body grouting is carried as per the design mix suggested by CWPRS and time to time guidance provided during grouting at site. The effectiveness of grouting towards reduction of seepage has been observed after filling the reservoir. The leakage is observed to reduce from 2587 LPS during the year 2016-17 at pre-grouting stage to 265.80 LPS during the year 2019-20 at post-grouting stage corresponding to RWL at 706.50 m thereby indicating 90% reduction in seepage. The laboratory studies have also indicated significant improvement in strength parameters and mass density of dam body after grouting.



Downstream Face of the Dam Before and After Grouting, Testing of Extracted Core and Masonry Cube

5907 - महाराष्ट्र राज्य के पुणे में स्थित टेमघर बांध में सीमेंट युक्त अभिपूर्ण घोल करने के लिए सीमेंट अभिपूर्ण घोल मिश्रण अभिकल्प हेतु प्रयोगशालात्मक अध्ययन

मार्च, 1997- मई 2010 की अवधि के दौरान महाराष्ट्र राज्य के पुणे जिले के पास मुठा नदी के पार 86.6 मीटर ऊंचे टेमघर बांध का निर्माण किया गया है। यह एक पत्थर की चिनाई वाला गुरुत्व बांध है जिसमें 1:3 सीमेंट मोर्टार कोलग्राउट चिनाई है, जो ऊपर की तरफ 5 मीटर चौड़ा है। बांध का आधार 3 मीटर चौड़ा है। इसके अलावा, ईएल 667.0 मीटर तक नीचे के क्षेत्र में कोलग्राउट चिनाई प्रदान की गई है। बांध की कुल लंबाई 1075 मीटर है और इसमें केंद्र में 72 मीटर लंबा उत्प्लव मार्ग का हिस्सा है और दोनों तरफ गैर-अतिप्रवाह भाग है। पहली बार भरने के बाद, बांध के शरीर में भारी जल रिसाव देखे गए थे, जिसके कारण बांध की संरचनात्मक सुरक्षा के बारे में शंका उत्पन्न हो गई थी । जिसके कारण पूणे शहर से सटे खडकवासला बाँध के ठीक ऊपर स्थित बांध की समस्या और खतरे की गंभीरता को देखते हुए, विशेषज्ञों समूह (PoE) के माध्यम से निर्णय लिया गया कि ग्राउटिंग (अभिपूर्ण घोल) और उपरी सतह के उपचार का उपयोग करके बांध के रिसाव को नियंत्रित किया जाए। । विशेषज्ञों के समूह (पीओई) के सुझाव के अनुसार, उचित ग्राउट मिश्रण प्राप्त करने के लिए, पानी /सीमेंट और एडिमिक्सचर इत्यादि को अलग-अलग मात्रा में उपयोग करके, प्रयोगशाला अध्ययन जैसे जमाव समय सीमा, संपीड्य शक्ति, बंधन शक्ति, तन्यता ताकत और अन्य प्रासंगिक मापदंडों आदि किये गए है। बांध की ग्राउटिंग को के जल.वि.अन.शाला द्वारा सझाए गए अभिकल्प मिश्रण को लेकर और समय-समय पर निर्माण स्थल पर ग्राउटिंग (अभिपूर्ण घोल) के दौरान दिए गए मार्गदर्शन के अनुसार किया गया है। जलाशय को भरने के बाद रिसाव में कमी आने के पश्चात ग्राउटिंग की प्रभावशीलता देखी गई है। रिसाव वर्ष 2016-17 के दौरान 2587 LPS से घटकर जलस्तर ग्राउटिंग चरण के पक्षात 265.80 LPS तक पाया गया है, जो कि वर्ष 2019-20 के दौरान 706.50 मीटर पर ग्राउटिंग चरण में था. जिससे रिसाव में 90% की कमी आंकी गई है। प्रयोगशाला अध्ययनों से ग्राउटिंग के बाद ताकत के मापदंडों और बांध के घनत्व में महत्वपूर्ण सुधार हआ है।



ग्राउटिंग से पहले और बाद में बांध की निम्न सतह का हश्य, निकाले गए कोर और चिनाई क्यूब का परीक्षण

APPLIED EARTH SCIENCES

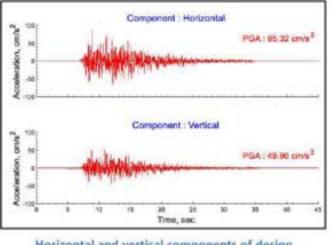




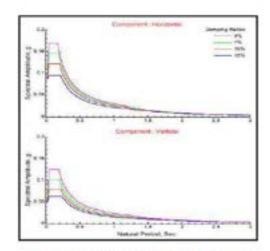
5812 - ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR KHUDIA RESERVOIR SCHEME, JHARKHAND

The Khudia Reservoir Scheme (KRS) envisages construction of a 19.47 m high and 1540 m long earthen dam along with concrete spillway across river Khudia near Saharjuri village of Dhanbad district, Jharkhand. The dam site is located at latitude 23°51' 27.73" N and longitude 86° 28' 0.35" E. The KRS is located in moderately seismic peninsular India and the project site falls in seismic zone III as per the zoning map of India (IS: 1893-2016, Part-1).

Site-specific design seismic parameters for the project have been estimated using available data on geological and seismotectonic features and past seismicity in the region of project site for designing earthen and concrete portion of the dam against earthquake forces. The project site falls in moderately seismic peninsular India with the site being located very close to faults with basement and cover. Both deterministic and probabilistic approaches have been applied to arrive at the Maximum Credible Earthquake (MCE) and Design Basis Earthquake (DBE) levels of ground motion. The 5% damped response spectra of horizontal and vertical ground motion has been evaluated at mean value for Mw 6.0, associated with Fault with basement and cover, at a closest distance of 12.5 km, MCE magnitude Mw 6.2 associated with the North Purulia shear zone, at the closest distance of 51.1 km and MCE of Mw 5.0 associated with the lineament, at a closest distance of 23.8 km from the dam site. Deterministic spectra obtained for the events associated with the Fault [with basement and cover) at higher periods and North Purulia shear zone at lower periods are higher than the spectra associated with lineament for MCE. Hence, envelop of spectra associated with fault and suture zone has been considered as deterministic MCE target response spectra. The probabilistic estimate is based on total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified in the region. For MCE & DBE levels of ground motion, overlapping of deterministic and probabilistic spectral amplitudes is observed for both horizontal and vertical components of ground motion. Since the difference between deterministic and probabilistic spectral amplitudes is less than 25% in the period of interest for MCE and DBE levels, the envelope of two is taken to be the target spectra for horizontal and vertical components. Peak ground accelerations for horizontal and vertical components are found to be 0.16 g (161.22 cm/s2) and 0.10 g (93.85 cm/s2) respectively for MCE condition and 0.09 g (85.32 cm/s2) and 0.05 g (49.90 cm/s2) respectively for DBE condition as shown in fig.1. Smoothed design response spectra are computed for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical from these design accelerograms as shown in fig.2. Site specific design seismic coefficients (α h and α v) are estimated for both concrete spillway and earthen portion of the dam using USACE (2007) and IS: 1893-2016 for conventional design to finalize profiles of earthen and concrete portions. The values of ah and av calculated from IS: 1893-2016, being higher, are recommended to be used for preliminary design purposes to finalize profile of the dam.







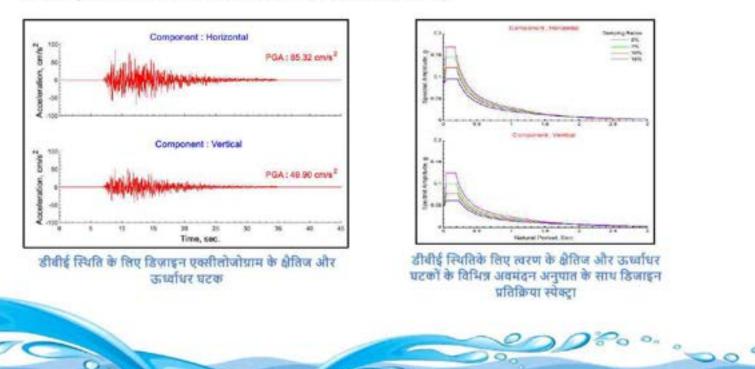


0.

5812- झारखंड मे स्थित खुड़िया जलाशय योजना के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का आंकलन

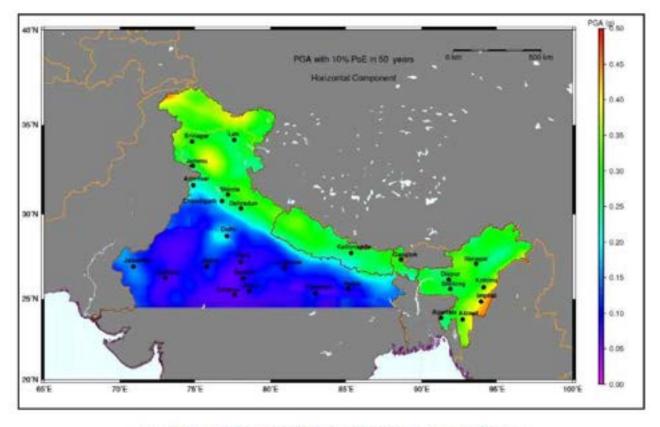
झारखंड राज्य के धनबाद जिले में सहारजुरी गांव के पास स्थित खुड़िया नदी पर 19.47 मीटर ऊंचे और 1540 मीटर लंबे मिट्टी के बांध के निर्माण करने की परिकल्पना की गई है। बांध स्थल उत्तरी अक्षांस 23° 51'27.73" और पूर्वी देशांतर 86° 28'0.35" पर स्थित है। यह परियोजना मध्यम भूकंपीय प्रायद्वीपीय भारत में स्थित है और परियोजना स्थल भारत के क्षेत्रीय मानचित्र (IS: 1893-2016, भाग-1) के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र III में आता है।

परियोजना स्थल की भुकंपीय विवर्तनिक विशेषताएं, भुवैज्ञानिक, तथा गतभुकंपनीयता के उपलब्ध आंकडों का प्रयोग कर , स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों की, भूकंप विरोधी संरचना के विभिन्न प्रकार के घटको की गणना की गयी है। परियोजना स्थल मध्यम भुकंपीय प्रायद्वीपीय भारत में आता है यह स्थल तहखाने और आवरण वाले भ्रंश के बहुत निकट स्थित है। भुगति के अधिकतम विश्वसनीय भूकंप (एम. सी . ई) और डिजाइन बेसिस भूकंप (डी. बी . ई) स्तरों पर पहुंचने के लिए दोनों नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोण लागू किए गए हैं। 5% अवमंदन अनुपात के लिए भगति के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों का मुल्यांकन M., 6.0. 6.2 तथा 5.0 के लिए किया गया है जो क्रमश तहखाने और आवरण, उत्तरी पुरुलिया कतरनी क्षेत्र तथा लिनेयामेंट के साथ जुडा हुआ है एवं जिनकी निकटतम दूरियाँ परियोजन स्थल से क्रमश 12.5 किमी, 51.1 किमी तथा 23.8 किमी है। नियतकालिक स्पेक्टा, उच्च अवधि में भ्रंश (तहखाने और आवरण के साथ) से जडी घटनाओं के लिए और उत्तरी पुरुलिया कतरनी क्षेत्र में कम अवधि के लिए प्राप्त किए गए स्पेक्टा लिनेयामेंट के स्पेक्टासे अधिक है । इसलिए, भ्रंश और सूचर ज़ोन से जुडे स्पेक्टा के एनेवेलोप को नियतात्मक एमसीई लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्टा माना गया है । एमसीई और डीबीई स्तरों के लिए भगति के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों घटकों के नियतात्मक और संभाव्य वर्णक्रमीय आयाम का ओवरलैपिंग लिया गया है । चुंकि नियतात्मक और संभाव्य वर्णक्रमीय आयाम के बीच अंतर, एमसीई और डीबीई स्तरों के लिए निश्चित समय अवधि में 25% से कम है, इसलिए क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए दोनों के एनेवेलोपे को लक्ष्य स्पेक्टा लिया गया है। एम. सी . ई स्थिति के लिए क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए पीक ग्राउंड त्वरण क्रमशः 0.16g (161.22 सेमी/सेकंड²) और 0.10g (93.85 सेमी/सेकंड²) और डी. बी . ई स्थिति के लिए 0.09a (85.32 सेमी/सेकंड²) और 0.05a (49.90 सेमी/सेकंड²) पाया गया है और जैसा की चित्र (1) मे दर्शाया गया है। इन अभिकल्प त्वरणलेख से 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए निर्बाध अभिकल्प अनुक्रिया स्पेक्टा की गणना की गई है जैसा की चित्र (2) में दर्शाया गया है । साइट के विशिष्ट अभिकल्प भूकंपीय गुणांक वक्र और वक्र की गणना कंक्रीट के स्पिलवे और मिड़ी के हिस्से दोनों के लिए USACE (2007) और IS:1893-2016 का उपयोग करते हुए की गई हैं । IS: 1893-2016 द्वारा गणना किए गए विशिष्ट अभिकल्प भुकंपीय गुणांक a, और a, जो उच्चतर पाये गए को बांध की प्रोफ़ाइल के प्रारम्भिक अभिकल्प में प्रयोग करने की सिफ़ारिश की जाती है।



5826 - SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF NORTH AND NORTH EAST INDIA UNDER DRIP, CWC, DELHI

Seismic Hazard Assessment of North and North East India is carried out for the region above latitude 24.5° N using Probabilistic Seismic Hazard Assessment for a regular grid interval of 0.1° x 0.1° under World Bank Funded Dam Rehabilitation and Improvement Project (DRIP). The area of study contains 14591 grid points. The seismogenic source has been formulated with two schemes, namely, Uniform Ariel Seismicity (layered polygonal) and Smooth Gridded Seismicity. The average values of PGA and PSA from both models is considered for final hazard estimation. Global, regional and layer-specific (corresponding to hypocentral depths) GMPEs are considered to compute the horizontal component of PGA and spectral amplitudes at periods 0.2 sec and 1 sec. A combination of number of GMPEs with appropriate weight factors is used for each seismo-tectonic province after checking their suitability against recorded earthquakes. Vertical components of the same are taken as two-thirds of the horizontal components. Hazard estimation for 2% and 10% probabilities of exceedance in 50 years having return period of 2475 years and 475 years respectively is carried out. The PGA and spectral amplitudes at periods 0.2 sec and 1 sec can be used to develop the target response spectra for 5% damping. Design acceleration time histories and design response spectra for various damping ratios can be derived from the target response spectra. Distribution of PGA with 10% Probability of exceedance in 50 years is shown in figure.

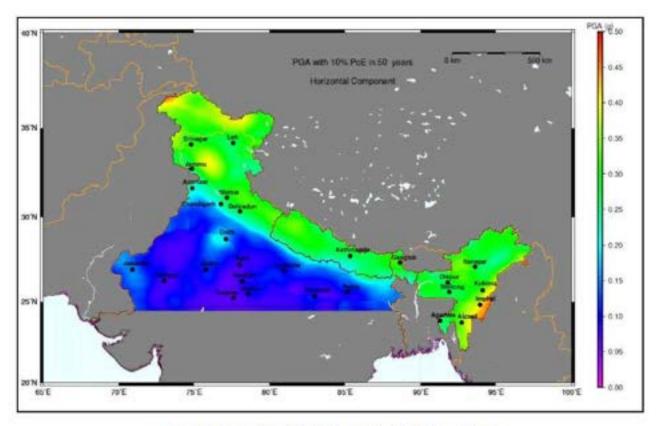


Distribution of PGA with 10% Probability of Exceedance in 50 Years



5826 - उत्तर और उत्तर पूर्व भारत का भूकंपीय खतरा विश्लेषण

विश्व बैंक वित्त पोषित बांध पुनर्वास और सुधार परियोजना (ड्रिप) के तहत उत्तर और उत्तरपूर्व भारत के 24.5° उत्तरी अक्षांश से ऊपर के क्षेत्र का भूकंपीय खतरे का आकलन 0.1° x 0.1° के नियमित ग्रिंड अंतराल के लिए संभाव्य एवं नियतात्मक भूकंपीय खतरा आँकलन का उपयोग करके किया गया है। अध्ययन के क्षेत्र में 14591 ग्रिंड संख्या हैं। भूकंपजीनी स्रोत को दो योजनाओं के साथ तैयार किया गया है, अर्थात, यूनिफॉर्म एरियल सीस्मैसिटी (स्तरित बहुभुज) और स्मूथ ग्रिडिड सीस्मैसिटी। दोनों प्रतिमानों से पीजीए और पीएसए के औसत मूल्यों को अंतिम खतरे के अनुमान के लिए माना गया है। वैश्विक, क्षेत्रीय और परत-विशिष्ट (हाइपोस्ट्रल डेप्थ के अनुरूप) जीएमपी को पीजीए के क्षैतिज घटक और वर्णक्रमीय आयामों की गणना 0.2 सेकंड और 1 सेकंड की अवधि के लिए की गई है। अभिलेखित किए गए भूकंपों के खिलाफ उनकी उपयुक्तता की जांच के बाद उचित वजन कारक के साथ कई जीएमपी के संयोजन का उपयोग प्रत्येक भूकंप विवर्तनिक प्रांत के लिए किया गया है। ऊर्ध्वाधर घटकों को क्षैतिज घटकों के दो तिहाई के रूप में लिया गया है। 50 वर्षों में 2% और 10% से अधिक की संभाव्यता का अनुमान, क्रमशः 2475 वर्ष और 475 वर्ष की वापसी की अवधि के लिए लिया गया है। अवधि 0.2 सेकंड और 1 सेकंड में पीजीए और वर्णक्रमीय आयाम 5% अवमंदन अनुपात के लिए लक्ष्य अनुक्रिया स्पेक्ट्रा विकसित करने के लिए इस्तेमाल किया गया है। अभिकल्प त्वरण समय इतिहास और अभिकल्प अनुक्रिया स्पेक्ट्रा विभिन्न अनुपात के लिए इस्तेमाल किया गया है। अभिकल्प त्वरण समय इतिहास और अभिकल्प अनुक्रिया स्पेक्ट्रा विभिन्न अनुपात के लिए लक्ष्य अनुक्रिया स्पेक्ट्रा से प्राप्त किया जा सकता है । 50 वर्षों में 10% अधिक होने की संभावना के साथ पीजीए का वितरण निम्न यित्र में दिखाया गया है ।



50 वर्षों में 10% अधिक होने की संभावना के साथ पीजीए का वितरण

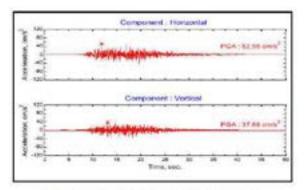


5829 - ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR JAMUNIA RESERVOIR SCHEME, JHARKHAND

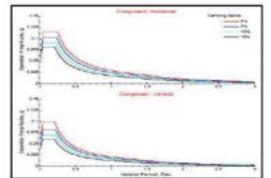
The proposed Jamunia irrigation project envisages construction of a 24.31 m high earthen dam across Jamunia River with Latitude 23° 59' 21" N and Longitude 85° 57' 40" E. The dam site is located near village Bharkhar and Nawataar in Giridih district of Jharkhand. The Jamunia Project site falls in seismic zone III as per the zoning map of India (IS: 1893-2016, Part-1).

Site-specific design seismic parameters for the project are estimated using available data on geological and seismotectonic features and past seismicity in the region of project site for designing earthen and concrete portion of the dam against earthquake forces. Both deterministic and probabilistic approaches have been applied to arrive at the Maximum Credible Earthquake (MCE) and Design Basis Earthquake (DBE) levels of ground motion. The largest event closest to site is an earthquake of 30th September 1868 of magnitude 5.7 at a distance of 98.0 km As the site lies in this zone, an MCE of magnitude 6.5 can be expected on the sub-surface fault, SSF-1. The shortest distance of SSF-1 fault from dam site is 38.9 km. Earthquakes on other sub-surface faults near the dam site will generate smaller ground motion. Therefore only SSF-1 fault is considered for estimation of spectra by DSHA approach. Based on the limited information about depth of past earthquakes and in view of large uncertainties associated with depth determination, focal depth of 15.0 km is considered conservative for MCE magnitude.

The probabilistic estimate is based on total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified in the region. For horizontal and vertical components of ground motion, the probabilistic spectral amplitudes are seen to be higher than the deterministic spectral values in entire range of time periods for both MCE and DBE conditions. Since the difference between deterministic and probabilistic spectral amplitudes is more than 25% in the period of interest for MCE and DBE levels, average of two is taken to be the target spectra for horizontal and vertical components. Peak ground acceleration for horizontal and vertical components are found to be 0.1051 g (103.08 cm/sec²) and 0.0740 g (72.57 cm/sec²) respectively for MCE condition and 0.0536 g (52.56 cm/sec²) and 0.0384 g (37.66 cm/sec²) respectively for DBE condition as shown in fig.1. Smoothed design response spectra are computed for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical from these design accelerograms as shown in fig.2. Site specific design seismic coefficients (α h and α v) are estimated for both concrete spillway and earthen portion of the dam using USACE (2007) and IS: 1893-2016 for conventional design to finalize profiles of earthen and concrete portions. The values of α h and α v calculated from IS: 1893-2016, being higher, are recommended to be used for preliminary design purposes to finalize profile of the dam.





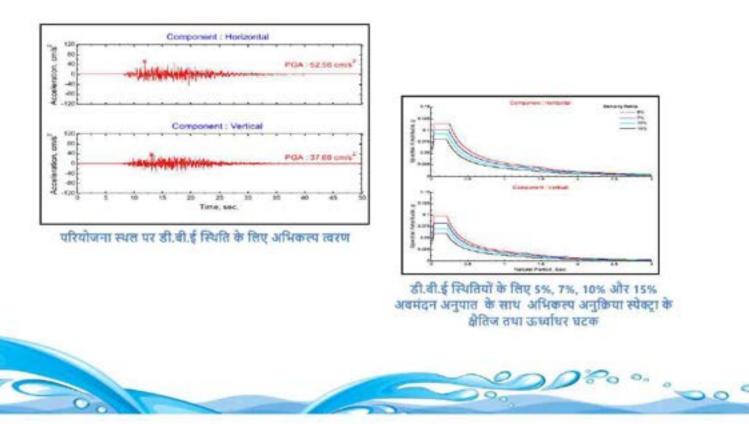


Design Response Spectra with Different Damping Ratios of Horizontal and Vertical Components of Acceleration or DBE Condition

5829 - जमुनिआ सिँचाई परियोजना, झारखंड के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का आंकलन

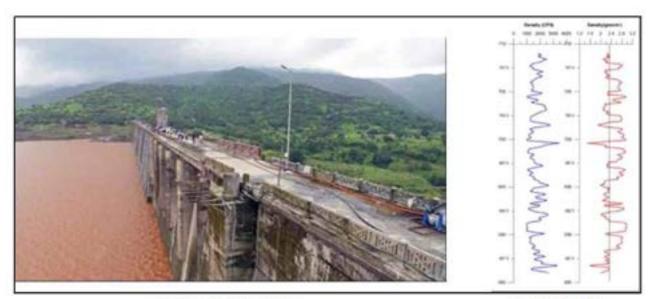
जमुनिआ सिँचाई परियोजना में 24.31 मी. ऊँचे मृदा बांध का निर्माण जमुनिआ नदी पर उत्तरी अक्षांश 23° 59' 21" और पूर्वी देशांतर 85° 57' 40" पर प्रस्तावित है। बाँध स्थल गिरिडीह जिले के भरखार और नवतार गांव के पास स्थित है। यह परियोजना भारत के नवीनतम भूकंपीय क्षेत्रो के नक्शे (IS-1893-2016) के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र III में स्थित है। परियोजना स्थल की भूकंपीय विवर्तनिक विशेषताएं, भूविज्ञान, तथा गत भूकंपनीयता के उपलब्ध आंकड़ो का प्रयोग कर भूकंप प्रतिरोधी अभिकल्प के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्रावलों की गणना कंक्रीट और मृदा भाग के लिए की गयी है। इसके लिए सम्भाव्य भूकंपीय संकट विश्लेषण तथा निर्धारणात्मक भूकंपीय संकट विश्लेषण विधिओं का प्रयोग किया गया है। परियोजना स्थल से 98.0 कि. मी. की निकटतम दुरी पर अधिकतम परिमाण का भूकंप 5.7 *M*, 30 सितम्बर 1968 है। परियोजना स्थल इसी क्षेत्र में स्थित है इसलिए 6.5 परिमाण का एम.सी.ई भ्रंश SSF-1 पर घटित हो सकता है । SSF-1 की परियोजना स्थल निकटतम दुरी 38.9 कि. मी. है। बाँध स्थल के निकट अन्य भ्रंश से सम्बंधित भूकंप कम भू गति उत्पन्न करेंगे, जैसा कि रिपोर्ट के चित्र 6(a) और चित्र 6(b) में दिखाया गया है। इसलिए निर्धारणात्मक भूकंपीय संकट विश्लेषण विधि के लिए भ्रंश SSF-1 पर विचार किया गया है। एम. सी. ई. के लिए फोकल गहराई 15 कि.मी. ली गई है।

सम्भाव्य आंकलन, परियोजना स्थल के विभिन्न विवर्तनिक क्षेत्रो की कूल भूकंपनीयता पर आधारित है। भू गति क्षैतिज एवं उर्ध्व घटको तथा एम. सी. ई और डी. बी. ई. दोनों के लिए सम्भाव्य स्पेक्ट्रा, निर्धारणात्मक स्पेक्ट्रा से, सभी समय अवधि के लिए, अधिक पाया गया है। चूँकि निर्धारणात्मक तथा सम्भाव्य स्पेक्ट्रम परिमाण के बीच का अंतर 25 % से अधिक पाया गया इसलिए दोनों स्पेक्ट्रा का औसत एम.सी.ई तथा डी.बी.ई. का लक्ष्य विस्तार माना गया है। एम.सी.ई. स्थिति के लिए महत्तम भूत्वरण के क्षैतिज तथा ऊर्ध्वाधर घटकों का मान क्रमश: 103.08 सेमी/सेकंड² (0.1051g) तथा 72.57 सेमी/सेकंड² (0.0740 g) है और डी.बी.ई. स्थितियों के लिए 52.56 सेमी/सेकंड² (0.0536 g) और 37.66 सेमी/सेकंड² (0.0384 g) पाया गया है। जैसा कि चित्र. 1 में दिखाया गया है अंतत: 5%, 7%, 10% और 15% के अवमंदन अनुपात के लिए अभिकल्प अनुक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना अभिकल्प त्वरण द्वारा की गयी है (चित्र. 2)। पारंपरिक स्थिरता विश्लेषण के लिए स्थल विशिष्ट अभिकल्प भूकंपीय गुणांक (αь और α₂) कंक्रीट और मृदा दोनों भाग के लिए आंकलित किये गए हैं। IS: 1893-2016, के आधार पर आंकलित (αь और α₂ के मान अधिक अतः प्रारंभिक अभिकल्प के लिए इन्ही का अनुमोदन किया गया है।



5840 - DETERMINATION OF IN-SITU DENSITY BY NUCLEAR BOREHOLE LOGGING AT TEMGHAR DAM, TAL. MULSHI DIST. PUNE, MAHARASHTRA

Temphar dam is constructed across Mutha River in Pune district of Maharashtra during the period March 1997- May 2010. The dam is 86.63 m high and 1075 m long, stone masonry dam, comprising of 72 m long spillway portion in the centre. The total utilization of 3.708 TMC is planned for this project. After completion of the project, leakages were observed in the dam which subsequently increased to 2587 liters per second (LPS) during the year 2016. Accordingly, a committee of panels of experts was constituted to guide the field officers for execution of remedial measures and to review its progress. The project authorities completed preliminary grouting work and requested CWPRS to carry out studies to determine in situ density of the dam masonry. Therefore, it was proposed to conduct nuclear density logging at borehole locations selected jointly by project authorities and CWPRS, to estimate in-situ density and identify weak zones if any, in the dam body. Nuclear density logging comprising gamma-gamma method was conducted in the five Nx (76 mm) size boreholes drilled at selected locations in the dam body. The main use of gamma-gamma logs is measurement of bulk density of the material surrounding the boreholes. Gamma-gamma logs are records of intensity of gamma radiation from a gamma source in the probe after it is backscattered and attenuated within the borehole and surrounding rocks. The count rate responses recorded from gamma-gamma density logs were converted to corresponding bulk density values using calibration curves obtained in laboratory. Based on the result of these studies, low-density weak zones were identified in all the boreholes. The results of nuclear logging studies indicated that, in general, the density of masonry varied from 1.14 gm/cm3 to 3.10 gm/cm3 and the zones below design density values of 2.35 gm/cm3 were identified as weak zones. It is recommended that proper remedial measures should be carried out to strengthen the low-density weak zones.



Upstream Portion of Dam

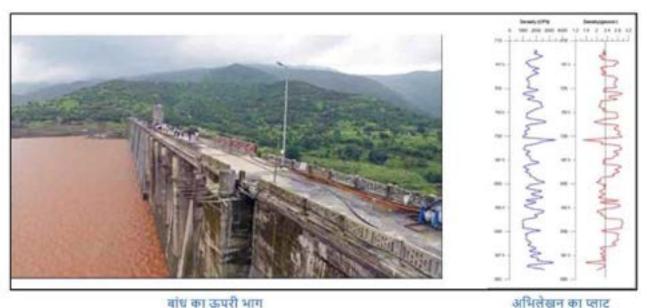
Typical Log Plot

Annual Report 2020-21

5840 - नाभिकीय अभिलेखन द्वारा टेमघर बांध, ता. मुळशी, जिल्हा पुणे, महाराष्ट्र का घनत्व जांच करना

मार्च 1997-मई 2010 अवधि के दौरान, महाराष्ट्र के पुणे जिला के पास मुठा नदी पर टेमघर बांध का निर्माण किया गया था। जो 18.63 मी. ऊँचा और 1075 मी. लम्बा पत्थर का चिनाई बांध है। इस बांध के केंद्र में 72 मी. लम्बा अधिपलव भाग शामिल है। इस परियोजना में कुल उपयोग हेतु 3 .708 टी.म.सी. पानी है । परियोजना के पूरा होने के बाद बांध में रिसाव देखा गया जो की बाद में वर्ष 2016 के दौरान 2587 लीटर प्रति सेकंड हो गया ।तदनुसार क्षेत्राधिकारिओं को उपचारात्मक उपायों के निष्पादन के लिए मार्गदर्शन करने और उसकी प्रगति की समीक्षा करने हेतु विशेषज्ञों के पैनल की समिति बनाई गई । परियोजना अधिकारियों ने प्रारंभिक अभिपुरण का कार्य पुरा किया और बांध चिनाई के मुलस्थान के घनत्व निर्धारित करने हेतु अध्ययन करने के लिए CWPRS को अनुरोध किया | इसलिए CWPRS द्वारा बांध के शरीर में चयनित स्थान पर परमाणु वेधनछेद अभिलेखन करने का प्रस्ताव दिया गया, ताकि मुलस्थान के घनत्व का अनुमान लगाया जा सके एवम बांध के शरीर में यदि कोई कमजोर क्षेत्र हो तो उसकी पहचान की जा सके। गामा-गामा) नाभिकीय घनत्व अभिलेखन, बांध के शरीर में चयनित स्थान पर) खोदे गए 5 Nx (76 मिमी) आकर के वेधनछिद्र में आयोजित किया गया | गामा अभिलेखन का मुख्यतः उपयोग वेधनछिद्र की सामग्री के घनत्व मापन के लिए होता है । गामा-गामा अभिलेखन, गामा विकिरण की तीब्रता को रिकॉर्ड करता है जो गामा स्रोत से निकले हुए विकिरण चट्रानों से टकराने के बाद वापस आते है। गामा-गामा अभिलेखन से दर्ज की गई गिनती दर प्रतिक्रियाएं और प्रयोगशाला में प्राप्त घनत्व का उपयोग करके संबंधित थोक घनत्व मुल्यों में परिवर्तित किया गया। इन अधययनों के परिणामों के आधार पर सभी वेधनछिद्र में कम घनत्व वाले कमजोर क्षेत्र की पहचान की गई। परमाणु अभिलेखन अध्ययनों के परिणामों ने संकेत दिए की, सामान्य तौर पर चिनाई का घनत्व 1,14 ग्राम/घन सेमी से 3 ,10 ग्राम/घन सेमी के बीच है और 2,35 ग्राम/घन सेमी के नीचे के घनत्व वाले क्षेत्र को कमजोर क्षेत्र के रूप में माना गया ।

यह सिफारिश की गयी कि कम घनत्व वाले कमजोर क्षेत्रों को कडा करने के लिए उचित उपचारात्मक उपाय किये जाये।

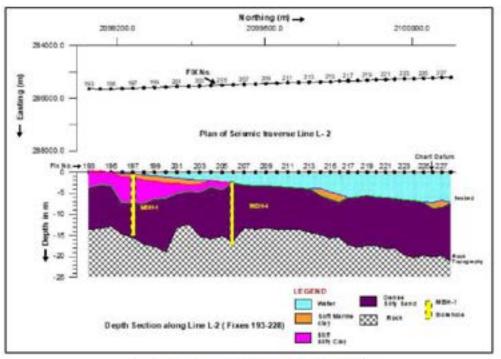


बांध का ऊपरी भाग

5856 – SUB BOTTOM SEISMIC PROFILING STUDIES AT NHAVA YARD FOR M/S MAZAGAON DOCK SHIP BUILDERS LTD., MUMBAI, MAHARASHTRA

Mazagaon Dock Shipbuilders Limited, Ministry of Defence, Government of India, intend to create shipbuilding cum ship repair facility at Nhava Yard, Mumbai to cater to the maritime defence needs of the country. As per the request of the Additional General Manager (Design), Mazagaon Dock Shipbuilders Limited, Mumbai, sub bottom seismic profiling studies were carried out by CWPRS for delineating depths with respect to Chart Datum (CD) to various sub-surface layers including rock topography at the proposed shipbuilding cum ship repair facility at Nhava Yard, Mumbai. This information would help the project authorities to ultimately quantify the soil and rock materials separately for development of infrastructure. The studies were carried out along 17 traverses covering the area employing CHIRP sub bottom profiler system manufactured by M/s EdgeTech, USA and Echo-sounder. Navigation and position fixing assistance as well as tide variation data were provided by M/s Maharashtra Maritime Board (MMB).

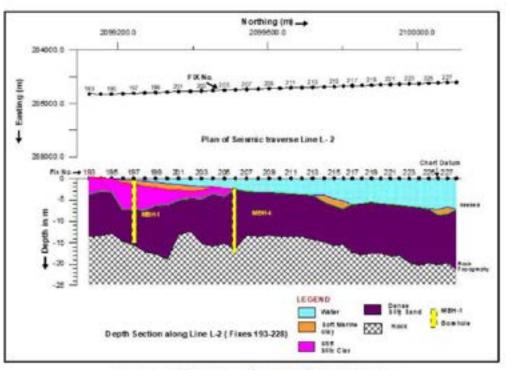
Results of studies revealed that the subsurface comprises two to four seismic reflectors. The first reflector in all cases was interpreted as sea-bed i.e. boundary between water and sea-bed, while the last reflector was inferred to be representing rock topography. The reflectors in between represent the top surfaces of soft marine clay, stiff silty clay and dense silty sand. The geological identification of different reflectors is based on the data of boreholes drilled in survey area. The level of sea-bed with respect to chart datum in general, varied between +0.05 m and -15.0 m and rock level ranged between -9.8 m and -37.5 m. The rock levels inferred seismically along the traverses, in general, correlate well with those from boreholes drilled. The evaluated sea-bed and rock levels will help the project authorities in finding the quantity of overburden and rock to be dredged in the surveyed area for development of shipbuilding cum ship repair facility at Nhava yard site, Mumbai.



Depth section along line L-2 (Fix 193-228)

5856 - मझगांव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड, मुंबई, महाराष्ट्र के लिए न्हावा यार्ड मुंबई में अधो तल भूकंपीय रूपरेखा (सिस्मिक रिफ्लेक्शन) का अध्ययन

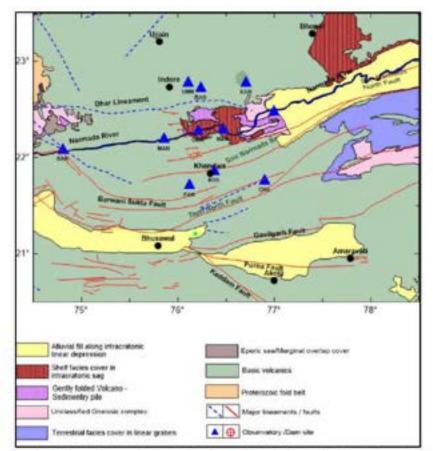
मझगांव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड यह संस्थान भारत सरकार के रक्षा मंत्रालय के अंतर्गत में देश की समुद्री रक्षा जरूरतों को पुरा करने के लिए मुंबई के न्हावा यार्ड में जहाज निर्माण एवं जहाज मरम्मत सुविधा बनाने हेतु कार्यरत है । मुंबई के मझगांव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड के अतिरिक्त महाप्रबंधक (अभिकल्प) के अनुरोध पर, केंद्रीय जल और विदयुत अनुसन्धान शाला. पुणे द्वारा मुंबई के न्हावा यार्ड में प्रस्तावित जहाज निर्माण सह जहाज मरम्मत सुविधा में चार्ट डेटम (सीडी) से समुद्र में चट्रान की गहराई सहित विभिन्न उप-सतह परतों की गहराई परिसीमन करने के लिए अधो तल भुकंपीय रूपरेखा (भुकंपीय परछाई) का अध्ययन किया गया। यह जानकारी परियोजना अधिकारियों को बुनियादी ढांचे के विकास के लिए मिट्री और चट्रान मात्रा सामग्री को अलग से निर्धारित करने में मदद करेगी। मेसर्स एजटेक, युएसए द्वारा निर्मित चिर्प अधो तल प्रोफाइलर प्रणाली और इको-साउंडर का उपयोग करके नियोजित क्षेत्र में 17 टैवर्स के साथ अध्ययन किया गया। मेसर्स महाराष्ट्र मेरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) द्वारा नेविगेशन और पोजीशन फिक्सिंग सहायता के साथ-साथ ज्वार भिन्नता सम्बंधी जानकारी प्रदान की गयी। अध्ययन के परिणामों से पता चला कि उपसतह में दो से चार भकंपीय (सिस्मिक) परावर्तक शामिल हैं। अध्ययन में पहले परावर्तक की व्याख्या समुद्र-तल यानी पानी और समुद्र-तल के बीच की सीमा के रूप में की गई जबकि अंतिम परावर्तक को चड़ान स्थलाकृति अनुमानित किया गया। बीच में परावर्तक को नरम समुद्री मिट्री, कडी सिल्ट मिट्री और घने सिल्की रेत की शीर्ष सतहों का प्रतिनिधित्व माना गया । विभिन्न परावर्तको की भुवैज्ञानिक पहचान सर्वेक्षण क्षेत्र में डिल किए गए बोरहोल के डेटा पर आधारित है। सामान्य रूप से चार्ट से समुद्र-तल का स्तर,+0.05 मीटर और -15.0 मीटर के बीच और चट्रान स्तर -9.8 मीटर और -37.5 मीटर के बीच पाया गया । सामान्य रूप से अध्ययन के दौरान टैवर्स में तथा बोरहोल डिल से पायी गयी चट्टान के स्तर की गहराई में अच्छा सहसंबंध पाया गया। अध्ययन के दौरान किए गए समुद्र-तल और चट्रान के स्तर मुल्यांकन से न्हावा यार्ड, मुंबई में परियोजना अधिकारियों को जहाज निर्माण सह जहाज मरम्मत सविधा के विकास के लिए अधिभार और शैल की मात्रा की जानकारी से तलकर्षण में मदद मिलेगी।



लाइन एल -2 के साथ गहराई अनुभाग (फिक्स 193-228)

5867 - ANALYSIS AND INTERPRETATION OF SEISMOLOGICAL DATA FOR PERIOD JAN-2016 TO DEC-2016, INDIRA SAGAR POWER STATION, KHANDWA, MADHYA PRADESH

Indira Sagar Project (ISP) is a multipurpose project, located approximately at latitude 22° 17' N and longitude 76° 28' E in Khandwa district of Madhya Pradesh across river Narmada. The project consists of a 92 m high concrete gravity dam, powerhouse with generating capacity of 1000 MW and a large reservoir with storing capacity of 12.22 Bm3 (Billion Cumec) with water spread area of 913.48 sq. km. The project is located in peninsular India, considered to be a seismically stable region. However, the area of Indira Sagar project forms a part of the ENE-WSW trending Son Narmada Tapti (SONATA) tectonic zone which is characterized by low to moderate level of seismicity. To study the possible influence of reservoir impounding on local seismicity pattern and to monitor current seismic activity in the area of Indira Sagar project, a local network of eleven observatories was deployed. Each observatory is equipped with a 1 Hz short period seismometer connected to an analog microearthquake recorder. This study presents analysis of data collected for the period from January-2016 to December-2016 to assess temporal, spatial and magnitude distributions of local seismicity. The total number of local events recorded at eleven observatories is 113. 4 events are recorded simultaneously at three or more stations. However, epicentral location for only one event could be estimated. The level of seismicity and its temporal and spatial variation could not be determined due to very less numbers of local events recorded in area around Indira Sagar Power Station.



Geological and Seismotectonic Features of Indira Sagar Project Area along with Location of Eleven Observatories and One Located Event M 2.6 near Bhusaval

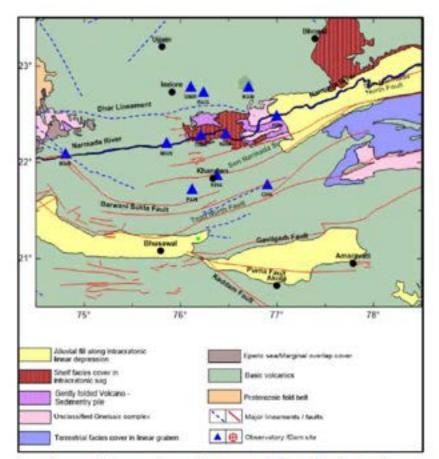


5867 - इंदिरा सागर पावर स्टेशन, मध्य प्रदेश के क्षेत्र में 2016 की अवधि के भूकंपीय आँकड़ो का विश्लेषण और निश्कर्ष

भूकम्पीय दृष्टि से स्थिर माने जाने वाले भारतीय प्रायद्वीप में इंदिरा सागर परियोजना स्थित है। परियोजना में खण्डवा जिले में नर्मदा नदी पर 92 मी. ऊँचा कंक्रीट बांध है। प्रायद्वीप में निम्न से मध्यम स्तर की भूकम्प सक्रियता देखी गई है ।

इंदिरा सागर परियोजना का क्षेत्र, सोन-नर्मदा-ताप्ती (SONATA) विवर्तनिक मंडल का एक भाग है। स्थानीय भूकंपीयता पर जलाशय भरण के संभावित प्रभाव और परियोजना क्षेत्र की वर्त्तमान भूकम्प सक्रियता के अध्ययन के लिए 11 भूकम्प वेधशालाओं का स्थानीय नेटवर्क कार्यरत है। प्रत्येक वेधशाला में 1 Hz का भूकम्प मीटर, सूक्ष्म भूकम्प अभिलेखी यन्त्र से संयुक्त किया गया है। इस रिपोर्ट में जनवरी-2016 से दिसंबर-2016 की अवधि में प्राप्त भूकम्प अभिलेखो का विश्लेषण किया गया है। विश्लेषण में भूकम्पीयता के सामयिक, दैशिक और भूकम्प परिमाण के वितरण पर अध्ययन किया।

सभी 11 वेधशालाओं में कुल 113 स्थानीय भूकम्प अभिलेखित हुए। 4 भूकंपो का अभिलेखन 3 या 3 से अधिक वेधशालाओं में हुआ। इनके अभिकेंद्रो की स्थिति प्राप्त करने के लिए अक्षांश और देशांतर आंकलित किये गये। सभी भूकम्प SONATA क्षेत्र में लगभग सामान रूप से वितरित हैं। सामान्य रूप से इंदिरा सागर पावर स्टेशन के क्षेत्र में भूकम्प सक्रियता स्थिर पाई गयी और अध्ययन की अवधि में कोई विशेष परिवर्तन नहीं हुआ।



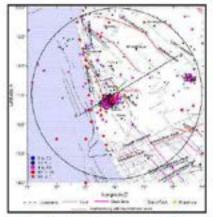




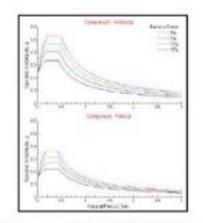
5878 - ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR JIHE KATHAPUR LIFT IRRIGATION PROJECT, SATARA, MAHARASHTRA

The Jihe Kathapur Lift Irrigation Project (JKLIP) is located in Satara district of Maharashtra which envisages utilization of water of river Krishna (village Kathapur), to irrigate 27500 Ha of land in drought prone area of Man and Khatav taluka of Satara district, Maharashtra. The JKLIP proposes to construct a 15 m high and 234 m long barrage across river Krishna near village Kathapur (latitude 17'39'00"N, longitude 74°08'00"E). The site-specific design seismic parameters for the project are estimated using available data on geological and seismotectonic features and past seismicity in the region of project site. The project site falls in moderately intense region of Western Maharashtra being situated close to Warna fault. The JKLIP site falls in seismic Zone-III as per the zoning map of India (IS: 1893-2002, Part-1), and is very close to active Koyna seismic zone which belongs to Seismic Zone-IV. Location of the project site plotted with the past seismic events is shown in Fig.1. Using regional data on tectonic features and associated seismicity, along with local geotechnical characteristics, site-specific seismic parameters have been estimated for earthquake resistant design of various components of the project, using both deterministic and probabilistic approaches. The spectra of MCE magnitude of 6.5 associated with Warna fault at closest R_B distance of 1.7 km has the highest spectral amplitudes and is taken as deterministic target response spectrum. The probabilistic estimate is based on the total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified in the region. For MCE and DBE conditions, the deterministic spectra (DSHARS) for horizontal and vertical components of ground motion are higher than the probabilistic spectra (PSHARS), for both horizontal and vertical components of ground motion and for the rock outcrop and river bed levels.

At the period of interest, for the rock outcrop level, difference between deterministic and probabilistic spectral amplitudes is found to be greater than 25% for MCE for both the components. Hence, weighted average of the two, using equal weights of 0.5 are taken to be the target spectra for MCE level whereas envelope of both the spectra is taken as target response spectra for DBE level both for horizontal and vertical components. For riverbed level, at the period of interest, the difference between two spectra is found to be less than 25% for horizontal and vertical components for MCE and DBE level. Hence, envelope of the two is taken as target spectra. The 5% damped target response spectra thus obtained, are used to generate compatible accelerograms. The peak ground acceleration values of horizontal and vertical components of motion for rock outcrop level are found to be 345.09 cm/s² (0.35 g) and 231.04 cm/s² (0.236 g) for MCE condition and 206.61 cm/s² (0.21 g) and 138.04 cm/s² (0.141 g) for DBE conditions. The peak ground acceleration values of horizontal and vertical components of motion for riverbed levels are found to be 427.6 cm/s² (0.436 g) and 288.11 cm/s² (0.294 g) for MCE condition and 243.38 cm/s² (0.25 g) and 162.73 cm/s² (0.17 g) for DBE condition . The design response spectra for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical are computed from the design accelerograms as shown in Fig.2.



Correlation of epicenters of past earthquakes with major tectonic features in the region of JKLIP site



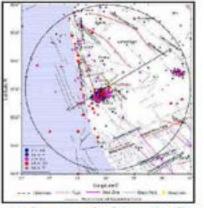
Design response spectra with damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% critical as computed from DBE level of accelerograms

5878 - जिहे कथापुर लिफ्ट सिचाई परियोजना, सतारा, महाराष्ट्र का स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन

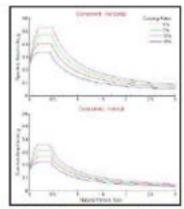
जिहे कथापुर लिफ्ट सिंचाई परियोजना, महाराष्ट्र के सातारा जिले में स्थित है, जिसके द्वारा कृष्णा नदी के जल का उपयोग करके सातारा जिले के मान और खाटव तालुका के सूखे क्षेत्र में 27500 हेक्टेयर क्षेत्र की सिंचाई करने की परिकल्पना की गई है। इसके अंतर्गत कृष्णा नदी के पार 15 मीटर ऊँचा और 234 मीटर लंबा बैराज बनाने का प्रस्ताव किया गया है। परियोजना के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन लगाया गया है जो परियोजना स्थल के क्षेत्र में उपलब्ध भूवैज्ञानिक और सिस्मोटेक्टोनिक सुविधाओं और पिछले विवर्तनिक आंकड़ों का उपयोग करता है। यह परियोजना स्थल के क्षेत्र में उपलब्ध भूवैज्ञानिक और सिस्मोटेक्टोनिक सुविधाओं और पिछले विवर्तनिक आंकड़ों का उपयोग करता है। यह परियोजना स्थल पश्चिमी महाराष्ट्र के मध्यम तीव्र क्षेत्र में आता है जो वारना फॉल्ट के निकट स्थित है। परियोजना स्थल भारत के भूकंपीय क्षेत्रीय मानचित्र (IS: 1893-2002, भाग -1) के अनुसार क्षेत्र- III में स्थित है और क्षेत्र-IV के बहुत करीब हे जो सक्रिय कोयना भूकंपीय क्षेत्र से संबंधित है, जैसा कि चित्र क्रमांक 1 में दर्शाया गया है।

दोनों नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए, स्थानीय भू-तकनीकी विशेषताओं के साथ-साथ विवर्तनिक विशेषताओं और संबंधित भूकंपीयता पर क्षेत्रीय आंकड़ों का उपयोग करते हुए, परियोजना के विभिन्न घटकों के भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन किया गया है। 1.7 किमी की निकटतम आरजेबी दूरी पर वारना फॉल्ट से जुड़े 6.5 के एमसीई परिमाण के स्पेक्ट्रा में सबसे अधिक वर्णक्रमीय आयाम हैं और इसे नियतात्मक लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रम के रूप में लिया जाता है। संभावित अनुमान उस क्षेत्र में पहचाने जाने वाले विभिन्न भूकंपीय स्रोत क्षेत्रों में होने वाली कुल भूकंपीयता पर आधारित है। रॉक आउटक्रॉप और नदी तल स्तरों के लिए, एम.सी.ई. और डी.बी.ई. स्थितियों के लिए, भूवेग के क्षैतिज और ऊर्घ्वाधर घटकों के लिए निर्धारक स्पेक्ट्रा, संभाव्य स्पेक्ट्रा की तलना में अधिक पाया गया है।

रॉक आउटक्रॉप स्थिति के लिए, दोनों स्पेक्ट्रा के बीच का अंतर एम.सी.ई. के लिए 25% से अधिक पाया गया है और दोनों घटकों के लिए डी.बी.ई. के लिए 25% से कम है। इसलिए, 0.5 के बराबर वजन का उपयोग करते हुए दोनों के भारित औसत को एम.सी.ई. स्तर के लिए लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है, जबकि दोनों स्पेक्ट्रा के आवरण को क्षेतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों घटकों के लिए डी.बी.ई. स्तर के लिए लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। नदी के स्तर के लिए, एम.सी.ई. और डी.बी.ई. स्तरों के लिए क्षेत्रीज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए दोनों स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। नदी के स्तर के लिए, एम.सी.ई. और डी.बी.ई. स्तरों के लिए क्षेतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए दोनों स्पेक्ट्रा के बीच का अंतर 25% से कम पाया गया है। इसलिए, दोनों के आवरण को लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। इस प्रकार प्राप्त 5% अवमंदन अनुपात के लिए लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा, संगत एक्सीलोग्राम उत्पन्न करने के लिए उपयोग किया जाता है। रॉक आउटक्रॉप स्तर के लिए भूगति के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों (एम.सी.ई. स्तर) के शिखर भूत्वरण का मान क्रमश 345.09 सेमी/सेकंड² (0.35 g) और 231.04 सेमी/सेकंड² (0.236 g) तथा डी.बी.ई. स्थितियों के लिए क्रमश 206.61 सेमी /सेकंड² (0.21 g) और 138.04 सेमी/सेकंड² (0.141 g) पाए गये हैं। नदी तलस्तर के लिए (एम.सी.ई. स्तर) भूगति के क्षेतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के शिखर भूत्वरण का मान क्रमश 427.6 सेमी /सेकंड² (0.73 g) के लिए पाए गए हैं। अंततः 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए डिज़ाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना डिज़ाइन एक्सीलोग्राम से की जाती है, जैसा कि चित्र क्रमांक 2 में दर्शाया गया है ।



परियोजना स्थल क्षेत्र में प्रमुख विवर्तनिक विशेषताओं वाले पिछले भूकंपों के सहसंबंधों का सहसंबंध

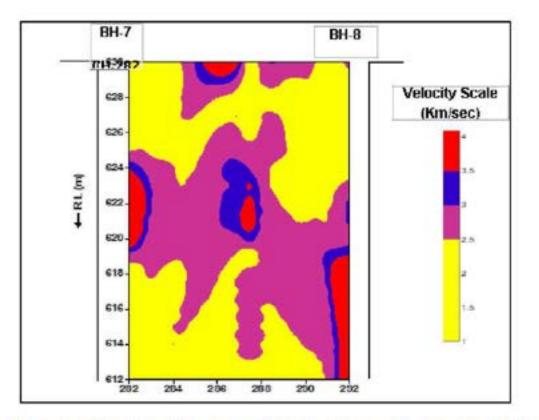


नदीतल के लिए (ढी.बी.ई. स्तर, क्षेतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों) के लिए 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के साथ डिजाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा

20 0.

5880 - CROSS-HOLE SEISMIC TOMOGRAPHY STUDIES AT WARNA DAM, MAHARASHTRA

The 77 m high, 1560 m long Warna dam was constructed across river Warna in Sangli district, Maharashtra. It is a composite dam with central earthen portion and masonry portion on either side. It has a concrete overflow section on right flank. Water was oozing out on the downstream side at various locations in masonry portion. Cross-hole seismic tomography studies were carried out to determine the lateral and vertical extent of structurally weak zones. A 24-channel signal enhancement seismograph 'McSEIS-SX' manufactured by M/s. OYO Corporation, Japan, a 1000 Joule electric sparker energy source and detectors of natural frequency 10 Hz (hydrophones) were used for data acquisition and recording. The quality of in-situ masonry was assessed by its seismic wave velocity that gives an idea of strength of the masonry. Velocity distribution, in turn, helps in delineating the lateral and vertical extent of weak zones represented by low velocity values. A cross-hole seismic tomography survey was carried out on 15 boreholes taking two boreholes at a time when water level in the reservoir was low. Elastic waves that produced a sparker source in one of the boreholes were picked up by hydrophones placed in another borehole in the same line. Travel times of seismic waves from source to receivers were read from seismic records and were inverted using tomographic inversion software 'MIGRATOM'. The inversion yielded a 2-D velocity field picture between the boreholes. Results of seismic studies revealed that the velocity within masonry in this dam portion, generally, varied from 1000 m/sec to 4000 m/sec. From the obtained wave velocities it is inferred that masonry having velocities more than 3000 m/sec is of good and 2500 m/sec to 3000 m/sec may be of moderate quality. However, in some locations, velocities less than 2500 m/sec were observed indicating that the masonry is of inferior quality. It is recommended that proper treatment of these weak zones should be carried out to strengthen masonry of Warna dam for reducing seepage.

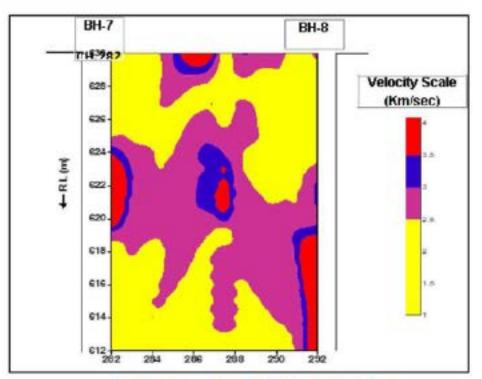


Contoured P-Wave Velocities Obtained Using Tomographic Analysis Between Pair of Boreholes BH-7 and BH-8



5880 - वारणा बाँध, महाराष्ट्र का भूकंपीय टोमोग्राफी सर्वेक्षण

वारणा बाँध का निर्माण महाराष्ट्र के सांगली शहर में वारणा नदी के ऊपर किया गया है, जिसकी लम्बाई 1560 मी. और ऊँचाई 77 मी. है | यह एक समग्र बांध है जिसमे दोनों तरफ चिनाई का और केंद्र में मिडी का भाग है | इसके दाहिने फ्लैंक पर एक ठोस अतिप्रवाह खंड है। अनुप्रवाह सतह में चिनाई वाले हिस्से में विभिन्न स्थानों पर नीचे की तरफ पानी का रिसाव हो रहा था। किस सीमा तक पार्श्व और उर्ध्वाधर क्षेत्र रचनात्मक दृष्टी से कमजोर है, उसका पता लगाने हेतू, पार छिद्र भूकंपीय टोमोग्राफी का अध्ययन किया गया । डॉटा अधिग्रहण एवं रिकॉर्डिंग हेतु M/s. ओयो कारपोरेशन, जापान द्वारा उत्पादित 24 चैनल सिग्नल एन्हांसमेंट सिस्मोग्राफ, 1000 जुल विदयुत स्पार्कर ऊर्जा स्रोत (भूकम्पीय तरंग निर्माण) स्रोत),10 हर्टज स्वाभाविक आवृत्ति के हाइडोफोन का उपयोग किया गया । यथावत चिनाई में भूकंपीय तरंग के वेग से उसकी की गुणवत्ता का आकलन किया जा सकता है जो की चिनाई की ताकत का अनुमान देता है | भूकंपीय तरंगों के वेग वितरण से पार्श्व और ऊर्ध्वाधर क्षेत्र किस सीमा तक कमजोर हो गया है इसका पता लगाने में मदद मिलती है । पार छिद्र भूकंपीय टोमोग्राफी का अध्ययन 15 वेधन छिद्र में किया गया जब जलाशय में जल स्तर कम था । भूकंपीय तरंगो का निर्माण 1000 जुल विदयुत स्पार्कर ऊर्जा स्रोत (भूकंपीय उर्ज स्रोत) द्वारा एक वेधन छिद्र में करके दसरे वेधन छिद्र में उसी ऊँचाई में स्थित हाइडोफ़ोन द्वारा संग्रहित किया गया। भूकंपीय तरंगो के यात्रा का समय भूकंपीय रिकॉर्ड से नापकर उसे टोमोग्राफिक इन्वर्सन सॉफ्टवेर द्वारा इन्वर्ट किया गया। यह इन्वर्सन से दोनों बोरेहोल के बीच के क्षेत्र में तरंगों के आतंरिक वितरण का दो आयामी चित्र (टोमोग्राम) मिलाता है। क्रॉस होल भुकंपीय टोमोग्राफी के अध्ययन से बांध के हिस्से में चिनाई में भूकम्पीय तरंगों का वेग सामान्यतः 1000 मी./से. से 4000 मी./से. पाया गया। प्राप्त भूकम्पीय तरंगों के वेग से इस बात का अनुमान लगाया जा सकता है कि जिस हिस्से में चिनाई में भूकम्पीय तरंगो का वेग ३००० मी./से. ऊपर पाया गया वह चिनाई अच्छी गुणवत्ता की एवं 2000 मी./से से 3000 मी./से. वेग की चिनाई साधारण गुणवता की हो। सकती है। हालाँकि कई क्षेत्रो में चिनाई में भुकम्पीय तरंगो का वेग 2500 मी./से. से कम पाया गया जो यह दर्शाता है कि चिनाई निचली गुणवत्ता की है। इस अध्ययन से यह सुझाव दिया जाता है कि चिनाई को मजबूती प्रदान करने तथा रिसाव को नियंत्रित करने हेतु कमजोर क्षेत्र पर उपयक्त उपचार करना अनिवार्य है।



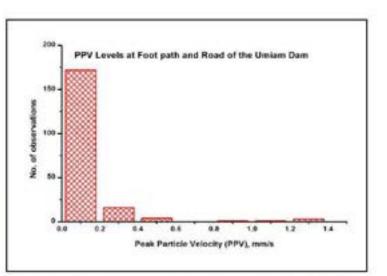
वेधन छिद्र 7 और 8 के बीच टोमोग्राफिक विश्लेषण से प्राप्त

5881 - TRAFFIC VIBRATION MEASUREMENT STUDIES ON CONCRETE GRAVITY DAM OF UMIAM STAGE-I, HYDRO ELECTRIC PROJECT, ME.P.G.C.L., MEGHALAYA

The Umiam Stage-I, Hydro Electric Project of Meghalaya Power Generation Corporation Limited (Me. P.G.C.L.) is located in the East Khasi Hills district of Meghalaya at a distance of about 87 km from Guwahati & 16 km from Shillong. The project was commissioned in the year 1965, which comprises of 73.2 m high concrete gravity dam across Umiam river consisting of 11 blocks with two overflow spillway bays (12.2 m ×12.2 m each), two radial gates, a 2.05 km HRT, two penstock lines of 1.98 m dia. having 530 m length each with a power house of installed generating capacity of 36 MW electricity from four generating units of 9 MW capacity each. A 7.32 m wide two-lane road on top of the dam forms the part of National Highway (NH-40) linking the states of Mizoram, Tripura, Assam and Meghalaya and heavy traffic is passing over it. In view of above, Project Authorities were concerned about safety of the dam due to traffic-induced vibrations in the dam body. In this connection, based on a request from Project Authority, traffic vibration measurement studies are carried out by Central Water & Power Research Station (CWPRS), Pune at various locations on the Umiam dam. Before commencement of vibration measurements, a detailed site inspection was conducted to figure out suitable locations for vibration monitoring at different locations of the dam and road bridge. Vibration measurements are carried out at several locations viz, footpath, adjoining road, road railings, downstream face, spillway piers and drainage gallery of block no. 7 at Umiam dam as shown in Fig.1. From the analysis and interpretation of vibration data, it is observed that the vibration levels induced by traffic on Umiam dam are very low and are far below the recommended safe vibration level of 5 mm/s. Vibration levels are found to be in range from 0.064 mm/s to 2.585 mm/s in entire portion of the dam which is much lower than the safe vibration level. Distribution of vibration levels observed at footpath and on the road for all blocks of Umiam dam is shown in Fig. 2. Though the vibration levels are found to be low and within safe limits, it is not advisable to have continuous vibrations due to heavy traffic on such important structure like a dam. Continuous vibrations due to heavy traffic on top of the dam in long run may induce internal cracking or increase the extent of cracking thus endangering structural safety of the dam. Moreover, vibrations may also induce opening up of lift and block joints thus resulting in seepage through joints. Considering the importance of Umiam dam, it is suggested to carry out long term vibration monitoring by installing vibration monitoring system at the dam body.



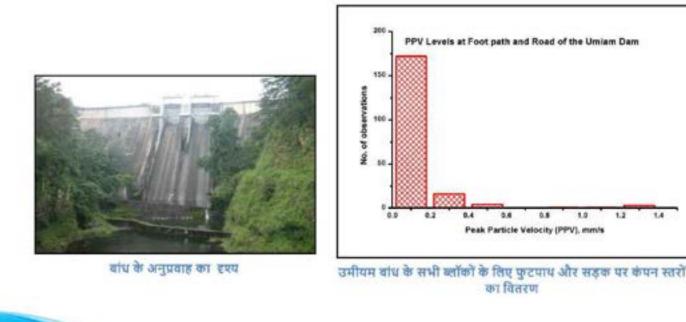
Downstream View of the Dam



Distribution of vibration Levels Observed at Foot Path and on the Road for all the Blocks of Umiam Dam

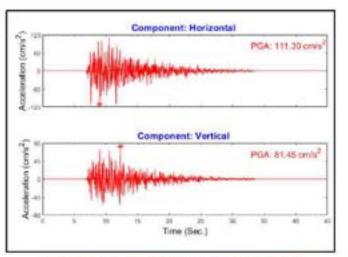
5881 - मेघालय विद्युत निगम लि., मेघालय, की जलीय विद्युत परियोजना के लिए उमीयम चरण-। के कंक्रीट गुरूत्व बाँध पर यातायात कंपनों को मापने हेतु अध्ययन

मेघालय ऊर्जा निगम लि. की उमीयम चरण-। जलीय विदयुत परियोजना मेघालय के पूर्व खासी जिले की पहाडियों मे स्थित है जो की गुवाहाटी से 87 किलोमीटर और शिलोंग से 16 किलोमीटर दुरी पर है । इस परियोजना को वर्ष 1965 में शुरू किया गया था । इसके अंतर्गत उमीयम नदी के ऊपर कंक्रीट गुरूत्व बाँध है, जिसकी ऊँचाई 73.2 मी. है , जिसमे 11 ब्लॉक ,दो अतिप्रवाह उत्प्लव मार्ग (जिनमे से प्रत्येक 12.2 मी. × 12.2 मी.). दो रेडियल द्वार है । परियोजना के अंतर्गत एक 2.05 किलोमीटर एचआरटी. दो पेनस्टाक लाइन है जिनका व्यास 1.98 मी. और लम्बाई 530 मी. है, से बनाई गई है । 9 मेगावाट क्षमता की चार उत्पादन इकाइयों से बिजली घर 36 मेगावाट की बिजली उत्पन्न करने में सक्षम है । इस बाँध के ऊपर 7,32 मी, चौडाई का दो-लेन सडक मार्ग है, जो राष्ट्रीय राजमार्ग (NH-40) का हिस्सा है । यह सडक मिजोरम, त्रिपुरा और असम राज्यों के लिए मुख्य संपर्क मार्ग है। चुंकि बाँध के शीर्ष पर सडक राष्ट्रीय राजमार्ग का एक हिस्सा है, जिससे यातायात भारी मात्रा में गुजरता है इसलिए, परियोजना के अधिकारी यातायात से उत्पन्न कंपन के कारण चिंतित है, इस संम्बंध में परियोजना के अधिकारीयों के अनुरोध पर केंद्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला द्वारा उमीयम बांध पर यातायात के कारण होने वाले कंपन स्तरों को उमीयम बांध के विभिन्न स्थानों पर मापा गया है । कंपन माप शुरू करने से पहले, बांध और सडक पुल के विभिन्न स्थानों पर कंपन निगरानी के लिए उपयुक्त स्थानों का पता लगाने के लिए विस्तुत स्थल निरीक्षण किया गया है। कंपन माप कई स्थानों पर किए गए हैं, जैसे की फुटपाथ, समीप की सड़क, सड़क की रेलिंग, अनुप्रवाह, उत्लव मार्ग स्तंभ और ब्लॉक नंबर 7 की निस्सरण गैलरी, जैसे की चित्र 1 में बांध पर किया गया कंपन मापन दिखाया गया है। कंपन डाटा के विश्लेषण और व्याख्या से यह देखा गया है कि बांध पर यातायात से प्रेरित कंपन स्तर बहुत कम है और अनुशंसित सुरक्षित कंपन स्तर 5 मिमी / से. से काफी नीचे है। बांध के पूरे हिस्से में कंपन स्तर 0.064 मिमी /से. से 2.585 मिमी /से. तक पाया गया है जो सुरक्षित कंपन स्तर से बहुत कम है। उमीयम बांध के सभी ब्लॉकों के लिए फुटपाथ और सडक पर देखे गए कंपन स्तरों का वितरण चित्र 2 में दिखाया गया है। हालांकि कंपन का स्तर कम पाया गया है और सुरक्षित सीमा के भीतर ही है, लेकिन बांध जैसी महत्वपूर्ण संरचना पर निरंतर कंपन होना उचित नहीं है । लंबे समय में बांध के शीर्ष पर भारी यातायात के कारण निरंतर कंपन, आंतरिक दरार को प्रेरित कर सकता है या इस प्रकार बांध की संरचनात्मक सुरक्षा को खतरे में डालने वाली दरार की सीमा को बढा सकता है। इसके अलावा भी कंपन लिफ्ट और ब्लॉक जोडों के खुलने को प्रेरित कर सकता है और जिसके परिणामस्वरूप जोडों के माध्यम से रिसाव हो सकता है। उमीयम बांध के महत्व को ध्यान में रखते हुए. बांध स्थल पर कंपन निगरानी प्रणाली स्थापित करके दीर्घकालिक कंपन निगरानी करने का सुझाव दिया गया है।

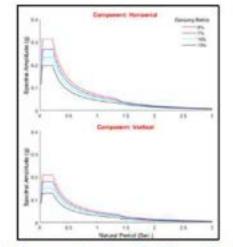


5887 - ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR BHATSA MAJOR PROJECT, MAHARASHTRA

The Bhatsa dam is located in Thane district, about 115 km from Mumbai. The dam contemplates water supply to Mumbai city and irrigation in the nearby area. The dam is 88.5 high in the deepest section and is built in uncoursed rubble masonry. The dam was built in 1983 and is located at latitude 19.52° N and longitude 73.42° E. The Bhatsa major project site falls in seismic zone III as per the zoning map of India (IS 1893: 2016, Part-1). Site-specific design seismic parameters for the project have been estimated using available data on geological and seismotectonic features and past seismicity in the region of project site. Both deterministic and probabilistic approaches have been applied to arrive at the Maximum Credible Earthquake (MCE) and Design Basis Earthquake (DBE) levels of ground motion. An MCE of magnitude 6.3 can be expected on Ghod fault, which is the most prominent tectonic feature, closest to the Project Site. Based on the limited information about depth of past earthquakes and in view of large uncertainties associated with depth determination, a focal depth of 12.0 km is considered conservative for MCE magnitude. The probabilistic estimate is based on the total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified for the region. The deterministic spectral amplitudes are seen to intersect with the probabilistic spectral amplitude for horizontal and vertical components of ground motion for MCE condition and the difference between spectral amplitudes is less than 25% at 0.20 sec. Hence the average of both deterministic and probabilistic spectra, have been taken to be the target spectra for horizontal and vertical components following the NCSDP guidelines (2011, revised 2014) for MCE condition. As per NCSDP guidelines (2011, revised 2014) for seismic zone III, the target response spectra shall be obtained as the envelope of DSHA and PSHA estimates for DBE condition and therefore envelope of the two has been taken to be the target response spectra for horizontal as well as vertical components of ground motion for DBE condition. Peak ground acceleration for horizontal and vertical components are found to be 0.25 g (245.76 cm/sec2) and 0.16 g (161.28 cm/sec2) respectively for MCE condition and 0.11 g (111.30 cm/sec2) and 0.08 g (81.45 cm/sec2) respectively for DBE condition. Smoothed design response spectra are computed for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical from these design accelerograms. Site specific design seismic coefficients (α h and α v) are estimated as per the NCSDP guidelines and IS 1893: 2016 (Part 1) for conventional design. The values of αh and αv calculated from IS 1893: 2016 (Part 1), being higher, are recommended to be used for preliminary design purpose to finalize profile of the dam.







Design Response Spectra with Different Damping Ratios of Horizontal and Vertical Components of Acceleration for DBE Condition

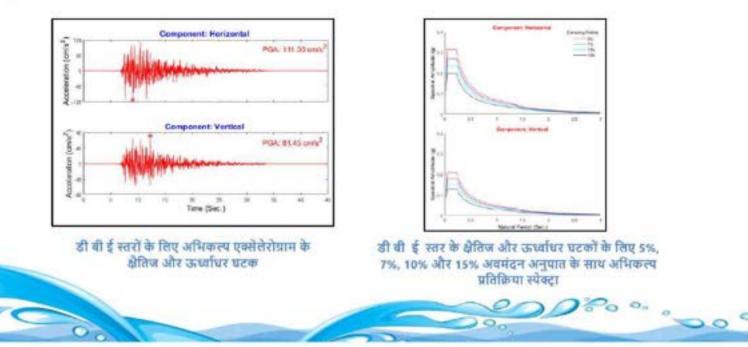
20 0.

5887 - भात्सा प्रमुख परियोजना, महाराष्ट्र का स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन

भात्सा बांध मुंबई से लगभग 115 किलोमीटर दूर ठाणे जिले में स्थित है। यह बांध मुंबई शहर में पानी की आपूर्ति और आस-पास के क्षेत्र में सिंचाई के पानी की आपूर्ति करता है। यह बांध सबसे गहरे खंड में 88.5 ऊंचा है और यह बिना कटे मलबे की चिनाई में बनाया गया है। यह बांध 1983 में बनाया गया था। जो अक्षांश 19.52° उत्तरी और देशांतर 73.42° पूर्वी पर स्थित है। भात्सा प्रमुख परियोजना, भारत के भूकंपीय क्षेत्रीय मानचित्र (भारतीय मानक 1893: 2016, भाग -1) के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र ॥ में आता है। परियोजना के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन का अनुमान लगाया गया है जो परियोजना स्थल के क्षेत्र में उपलब्ध भूवैज्ञानिक और भुकम्प विवर्तनिक अभिकल्प आधारित सुविधाओं और पिछले विवर्तनिक आंकड़ों का उपयोग करता है।

भूगति के महत्तम विश्वसनीय भूकंप (एम सी ई) और डिज़ाइन बेसिस भूकंप (डी बी ई) स्तरों पर पहुंचने के लिए दोनों नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोण लागू किए गए हैं। घोड़ फॉल्ट पर महत्तम विश्वसनीय भूकंप 6.3 परिमाण की उम्मीद की जा सकती है, जो कि परियोजना स्थल के सबसे निकटतम विवर्तनिक विशेषता है। पिछले भूकंपों की गहराई के बारे में सीमित जानकारी के आधार पर और गहराई निर्धारण से जुड़ी बड़ी अनिश्चितताओं के मद्देनजर, 12.0 किमी की एक फोकल गहराई को एम सी ई परिमाण के लिए रूढ़िवादी माना जाता है। संभावित अनुमान उस क्षेत्र में पहचाने जाने वाले विभिन्न भूकंपीय स्रोत क्षेत्रों में होने वाली कुल भूकंपीयता पर आधारित है। एम सी ई स्थिति के लिए भूगति के नियतात्मक वर्णक्रमीय आयाम के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों तथा संभाव्य वर्णक्रमीय आयाम के साथ अंतर देखा जाता है और यह अंतर 0.20 सेकंड में 25% से कम है। इसलिए, एम सी ई स्थिति के लिए एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) अनुसार क्षैतिज और ऊर्धाधर घटकों के लिए लक्ष्य स्पेक्ट्रा की गणना करने के लिए दोनों निर्धारक और नियतात्मक स्पेक्ट्रा का औसत लिया गया है। और डीबीई की स्थिति के लिए भूकंपीय क्षेत्र ॥। के में एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) के अनुसार, संभाव्य और नियतात्मक स्पेक्ट्रा के आवरण को लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्री दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) के अनुसार, संभाव्य और जिबीई की स्थिति के लिए भूकंपीय क्षेत्र ॥। के में एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) के अनुसार, संभाव्य और नियतात्मक स्पेक्ट्रा के आवरण को लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्री पित्ता निर्ध रिक जेर नियतात्मक स्पेक्ट्रा का औसत लिया गया है। और डीबीई की स्थिति के लिए भूकंपीय क्षेत्र ॥। के में एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों (2011, संशोधित 2014) के अनुसार, संभाव्य और नियतात्मक स्पेक्ट्रा के आवरण को नक्षय प्रतिक्रिया स्पेक्ट्री जिता नर्ध हिखा के लिए भूगति के क्षेतिज और ऊर्धाधर घटकों के लिए क्रमशः 0.11 g (111.30 सेमी/सेकंड²) और 0.08 g (81.45 सेमी/सेकंड²) पाया गया। जैसा की चित्र (अ) में दर्शाया गया है । अंततः 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए अभिकल्प प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना अभिकल्प एक्सीलोग्राम से की जाती है। जैसा कि चित्र (ब) में दर्शाया गया है ।

परियोजना स्थल के विशिष्ट अभिकल्प भूकंपीय गुणांक (α_h और α_v) पारंपरिक अभिकल्प के लिए एनसीएसडीपी दिशानिर्देशों और भारतीय मानक 1893: 2016 (भाग: 1) के अनुसार अनुमानित हैं। और भारतीय मानक 1893: 2016 (भाग: 1) से गणना किए गुणांकों को उच्च माना जा रहा है, जो बांध के पार्श्वरूप को अंतिम रूप देने के लिए उपयोग करने की सिफारिश की जाती है।

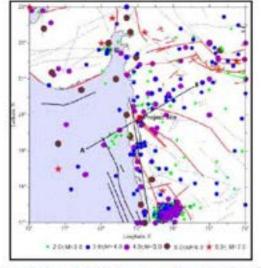


5889 - ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR DHAMNI DAM, PALGHAR, MAHARASHTRA

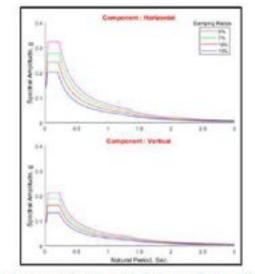
Dhamni dam is an old dam located on Surya River near village Dhamni of Palghar district, Maharashtra at Lat. 19 ° 55' 15"N and Long, 73° 3' 20"E in Vaitarna basin. The dam meets drinking and irrigation needs of the region. The dam, owned by Maharashtra Irrigation Department, is of composite type with stone masonry and earth-fill and has height of 59 m with length 1563 m. At present, there is a 6 MW hydro power plant in operation at foot of the dam. Water from tailrace of the power plant is released into river downstream of the dam. The project is located in zone III according to seismic zone map of India. Due to aging effect, many distresses in the form of seepage, leaching, etc., are observed in masonry portion of the dam.

The correlation of epicenter of past earthquakes with major tectonic features in the region of Dhamni Dam using regional data on tectonic features and associated seismicity, along with local geotechnical characteristics, site-specific seismic parameters are estimated for earthquake resistant design of various components of the project, using both deterministic and probabilistic approaches. The spectra of MCE magnitude of 6.3 associated with Panvel Flexure at closest Rrup (Rjb) distance of 7.5 (6.3) km has the highest spectral amplitudes and is taken as deterministic target response spectrum. The probabilistic estimate is based on total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified in the region. For MCE and DBE conditions, the deterministic spectra (DSHARS) for horizontal and vertical components of ground motion are higher than the probabilistic spectra (PSHARS), for both horizontal and vertical components of ground motion.

At the period of interest, the difference between deterministic and probabilistic spectral amplitudes is found to be greater than 25% for MCE for both components. Hence, weighted average of the two, using equal weights of 0.5 has been taken to be the target spectra for MCE level whereas the envelope of both spectra has been taken as target response spectra for DBE level both for horizontal and vertical components. The 5% damped target response spectra thus obtained, are used to generate compatible accelerograms. The peak ground acceleration values of horizontal and vertical components of motion are found to be 0.25g (241.62 cm/s²) and 0.16g (156.11 cm/s²) for MCE condition and 0.14g (136.97 cm/s²) and 0.09g (90.19 cm/s²) for DBE conditions. The design response spectra for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical are computed from the design accelerograms as shown in fig.2.



Correlation of the Epicenters of Past Earthquakes with Major Tectonic Features in the Region of Dhamni

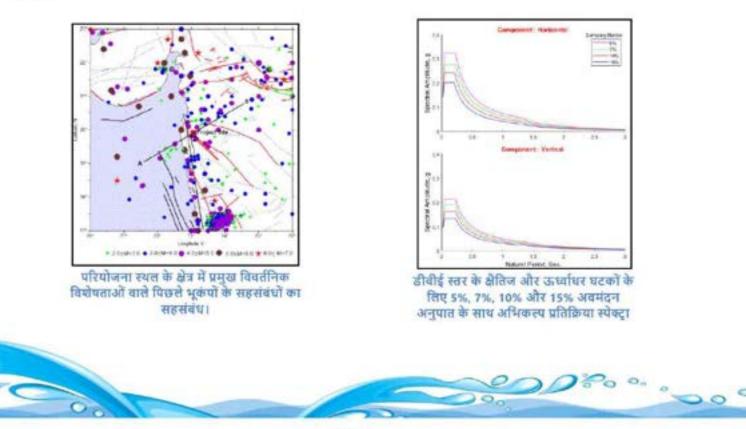


Design Response Spectra with Damping Ratios of 5%, 7%, 10% and 15% Critical as Computed from DBE Level of Accelerograms for Horizontal and Vertical Components of Ground Motion

5889 - धमनी बांध, पलघर, महाराष्ट्र का स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन

धमनी बांध, महाराष्ट्र के पलघर जिले के ग्राम धमनी के पास सूर्या नदी पर स्थित एक पुराना बांध है। यह बांध पूर्वी अक्षांश 19° 55' 15" और उत्तरी देशान्तर 73° 3' 20"पर स्थित है जो वैतरणा बेसिन में सिंचाई तथा पेय जल की आपूर्ति करता है। यह बांध मिश्रित प्रकार है जो पत्थर की चिनाई और भू-भरन द्वारा बनाया गया है जिसकी ऊंचाई 59 मीटर और लंबाई 1563 मीटर है। बांध महाराष्ट्र शासन के सिंचाई विभाग के स्वामित्व में है। वर्तमान में सूर्या नदी पर धमनी बांध के तल में 6 मेगावाट की पनबिजली परियोजना चल रही है। बिजली संयंत्र की टेल रेस से पानी बांध के बहाव क्षेत्र में छोड़ा जाता है। यह परियोजना भारत के भूकंपीय क्षेत्र के नक्शे के अनुसार जोन ॥ में स्थित है। उम्र बढ़ने का प्रभाव से बांध के चिनाई वाले हिस्से में जल साव एवं लीचिंग की समस्या देखी गई है। परियोजना स्थल के क्षेत्र में प्रमुख विवर्तनिक विशेषताओं वाले पिछले भूकंपों के सहसंबंधों का सहसंबंध जैसा की चित्र (अ) में दर्शाया गया है।

दोनों नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए, स्थानीय भू-तकनीकी विशेषताओं के साथ-साथ विवर्तनिक विशेषताओं और संबंधित भूकंपीयता पर क्षेत्रीय आंकड़ों का उपयोग करते हुए, परियोजना के विभिन्न घटकों के भूकंप प्रतिरोधी अभिकल्प के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय अभिकल्प प्राचलों का प्राक्कलन किया गया है। 6.3 किमी की निकटतम आरजेबी दूरी पर पनवेल प्रलेक्सर से जुड़े 6.3 के एमसीई परिमाण के स्पेक्ट्रा में सबसे अधिक वर्णक्रमीय आयाम हैं और इसे नियतात्मक लक्ष्य अनुक्रिया स्पेक्ट्रम के रूप में लिया जाता है। संभावित अनुमान उस क्षेत्र में पहचाने जाने वाले विभिन्न भूकंपीय स्रोत क्षेत्रों में होने वाली कुल भूकंपीयता पर आधारित है। एम सी ई और डी बी ई स्थितियों के लिए, भूवेग के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए निर्धारक स्पेक्ट्रा, संभाव्य स्पेक्ट्रा की तुलना में अधिक पाया गया है। 0.2 सेकंड पर दोनों स्पेक्ट्रा के बीच का अंतर एमसीई के लिए 25% से अधिक पाया गया है इसलिए, 0.5 के बराबर वजन का उपयोग करते हुए दोनों के भारित औसत को एमसीई रतर के लिए लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। एनसीएसडीपी के दिशा-निर्देश के अनुसार डीबीई के लिए दोनों के आवरण को लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। इस प्रकार प्राप्त 5% अवमंदन अनुपात के लिए लक्ष्य अनुक्रिया स्पेक्ट्रा, संगत एक्सीलोजोग्राम उत्पन्न करने के लिए उपयोग किया जाता है। भूगति के क्षेतिज और उर्ध्वाधर घटकों (एमसीई स्तर) के शिखर भूत्वरण का मान क्रमश 241.62 सेमी/सेकंड2 (0.25g) और 156.11 सेमी/सेकंड2 (0.16g) तथा डीबीई स्थितियों के लिए क्रमश 136.97 सेमी /सेकंड2 (0.14g) और 90.19 सेमी/सेकंड2 (0.09g) पाए गये हैं। अंततः 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए अभिकल्प प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना अभिकल्प एक्सीलोग्राम से की जाती है। जैसा कि चित्र (ब) में दर्शाया गया है ।



INSTRUMENTATION, CALIBRATION & TESTING FACILITIES





5817 - PERFORMANCE TESTING OF PADDLE WHEEL CURRENT METERS FOR BHARAT ELECTRONICS LIMITED, PUNE

The precise measurement of flow is a requirement for water resources planning, pollution prevention and flood control. There are numerous techniques and instruments for measuring flow rates in open channels. Measurement of local velocities within a gauging section, i.e. at the open channel, is done by conventional rotating and nonrotating element, type current meters. The rotating type paddle wheel current meter is one such instrument. For rotating type current meters, the process of experimental determination of relationship between velocity of flow and rate of revolutions of its rotor is known as calibration. For calibration/performance testing, the instrument is suspended from the rating trolley by a rigid rod and drawn through still water contained in the tank at several steady speeds of the trolley. The velocity indicated by its display unit is compared with corresponding trolley speed to know the error in measurement. The accuracy of velocity measurements using current meters depends largely on the precision of rating facility. The International Standard ISO 3455: 2007 and Indian Bureau of Standards IS 13371: 2014 specify the procedure of calibration of current meters in a Rating Tank

Bharat Electronics Limited (BEL), Pune, a Government of India Enterprise, Ministry of Defence has various floating military vessels. M/s BEL desired to measure the velocity of flowing water when these vessels are deployed in water bodies. For this purpose, they have procured rotating type paddle wheel and installed it on a military vessel. M/s BEL intends to conduct performance testing of these paddle wheel to assess their accuracy in measurement and consistency. The work is entrusted to CWPRS, Pune.

The paddle wheel is a portable instrument which is continuously in use at site for observing and recording data related to stream velocity. Due to its simple construction and ease of installation, it is widely used in clean water open channel. The paddle wheels under test are of Hall Effect sensors type. A Hall Effect sensor can directly measure magnetic field's intensity and produce output voltage proportional to the magnetic field intensity. The working principle of Hall Effect sensor is that when a conductor with current flowing in one direction is introduced perpendicular to a magnetic field, voltage could be measured at right angles to the current path. The paddle wheel sensor consists of a freely rotating wheel/impeller with embedded magnets which is perpendicular to the flow and will rotate when inserted in flowing medium. As the magnets in blades spin past the sensor, the paddle wheel meter generates frequency and voltage signal which is proportional to the flow rate. A magnetic or an optical sensor detects the movement of paddle wheel and relays the information. It gives direct digital readout of velocity of water at the measuring point.

Performance testing of the paddle wheel is carried out using the Current Meter Rating Trolley (CMRT) to assess their specific accuracy and error in measurement. During testing, the paddle wheel is suspended on a rigid rod at the rear side of trolley by fixing it with a special bracket assembly. The paddle wheel under test is towed by the trolley at number of steady trolley speeds. The trolley speed is recorded, while corresponding paddle wheel speed shown on the display unit is also noted. The speed of rating trolley and corresponding velocity indicated by the paddle wheel are compared to know error in measurement. Performance testing has indicated that the velocity displayed by paddle wheel under test is within the specified accuracy limit of ±0.13 m/s as given by the manufacturer in velocity range of 0.5 m/s to 3.0 m/s. It is recommended to undertake and keep a record of the outcome of periodic zero offset tests by deploying the meter in still water. Periodical performance testing of these paddle wheels is also recommended to compare its performance with the standard speed of rating trolley to estimate precision and consistency.

Annual Report 2020-21

5817 - भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड, पुणे के लिए पैडल व्हील धारावेगमापी यन्त्र का निष्पादन परीक्षण

जल संसाधन योजना, प्रदूषण की रोकथाम और बाढ़ नियंत्रण सहित प्रबंधन उद्देश्यों के लिए प्रवाह वेग माप आवश्यक है। खुले नलिका प्रवाह में प्रवाह दर को मापने के लिए कई तकनीकें और उपकरण हैं। खुले नलिका में एक प्रमापी क्षेत्र पर पानी की स्थानीय वेगों का मापन पारंपरिक घूर्णन तत्व प्रकार के और गैर घूर्णन प्रकार के धारावेगमापी द्वारा मापा जाता है। घूर्णन प्रकार का पैडल व्हील धारावेगमापी ऐसे यंत्रिकरण में से एक है। घूर्णन प्रकार धारावेगमापी के लिए, प्रवाह और धारावेगमापी रोटर के परिकमण क्रांति की दर के बीच संबंधों के प्रयोगात्मक निर्धारण की प्रक्रिया को अंशांकन के रूप में जाना जाता है। धारावेगमापी उपकरण का अंशांकन / निष्पादन परीक्षण के लिए अनम्य रॉड द्वारा रेटिंग ट्रॉली से लटकाया जाता है और ट्रॉली की कई स्थिर गति पर टैंक में निहित पानी में खींचा जाता है। माप में त्रुटि को जानने के लिए इसकी प्रदर्शन इकाई द्वारा अनुरूप वेग की तुलना ट्रॉली गति से की जाती है। बहाव माप की यथार्तता काफी हद तक धारावेगमापी अंशांकन की सटीकता सुविधा पर निर्भर करती है। अंतर्राष्ट्रीय मानक कोड आईएसओ 3455 : 2007 और भारतीय मानक ब्यूरो 13371: 2014 रेटिंग टैंक में मौजूदा धारावेगमापी की अंशांकन की प्रक्रिया निर्दिष्ट करते हैं।

भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (बीईएल), पुणे, भारत सरकार का उपक्रम, रक्षा मंत्रालय के पास विभिन्न प्रकार के पानी में तैरने वाले सैन्य यंत्र हैं। जब इन तैरने वाले यंत्रों को जल निकायों में तैनात किया जाता है, तो मेसर्स बीईएल बहते पानी के वेग को मापना चाहता है। इस प्रयोजन के लिए, वे धूर्णन प्रकार के पेड़ल धारावेग मापी खरीदे और तैरने वाले सैन्य यंत्र पर स्थापित किये। इनकी सटीकता का आकलन करने के लिए मेसर्स बीईएल ने इन पैडल व्हील का निष्पादन परीक्षण करने का इरादा किया। यह काम, केंद्रीय जल एव विध्युत अनुसंधान शाला, पुणे को सौंपा।

पैडल व्हील एक सुवाहय यन्त्र है जो स्थल पर मौजूद धारा की वेग से संबंधित आकंड़ों के अवलोकन और रिकोर्डिंग के लिए निरंतर प्रयोग में लिया जाता है। अपने सरल निर्माण और स्थापना में आसान होने के कारण, यह व्यापक रूप से स्वच्छ पानी के खुले नलिका में उपयोग किया जाता है। हॉल प्रभाव प्रकार के सेंसर को पैडल व्हील में इस्तेमाल किया गया है। हॉल प्रभावी सेंसर एक चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता को सीधे माप सकता है और इसका एक निर्गम वोल्टेज चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता के अनुपात में उत्पन्न करता है। हॉल प्रभाव सेंसर का कार्य सिद्धांत यह है कि, जब एक दिशा में बहने वाले एक संवाहक को चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत रखा जाता है, तो वोल्टेज को धारा पथ पर समकोण पर मापा जा सकता है। पैडल व्हील सेंसर में एक खतंत्र रूप से घूर्णन पहिया / प्ररित करनेवाला होता है जिसमें स्थापित चुंबक होते हैं जो प्रवाह के लंबवत होते हैं और जब प्रवाहित माध्यम में डाले जाते हैं तो यह घूमता है। जब ब्लेड में मैग्नेट सेंसर घूमता है, तब पैडल व्हील मीटर एक आवृत्ति और वोल्टेज संकेत उत्पन्न करता है जो प्रवाह दर के लिए आनुपातिक है। चुंबकीय या ऑप्टिकल सेंसर पैडल व्हील की गति का पता लगाता है और जानकारी को रिले करता है। यह गति नापने के बिंदू पर पानी के वेग का प्रत्यक्ष अंकीय रीडआउट देता है।

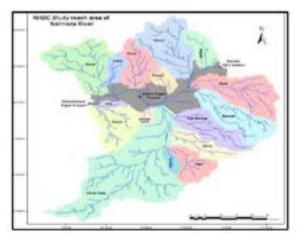
पैडल व्हील के माप कि विशिष्ट सटीकता और त्रुटि का आकलन करने के लिए धारावेग मापी रेटिंग ट्रॉली (सी एम आर टी) का उपयोग करके निष्पादन परीक्षण किया जाता है। परीक्षण के दौरान, पैडल व्हील को विशेष ब्रैकेट असेंबली के साथ फिक्स करके ट्रॉली के पीछे की तरफ एक अनम्य रॉड पर लटका दिया जाता है। परीक्षण के तहत पैडल व्हील को ट्रॉली द्वारा कई स्थिर ट्रॉली गति से खींचा जाता है। ट्रॉली की गति दर्ज की गई जाती है, जबकि डिस्प्ले यूनिट पर दिखाई गई संबंधित पैडल व्हील गति भी नोट की जाती है। माप में त्रुटि को जानने के लिए रेटिंग ट्रॉली की गति और पैडल व्हील द्वारा इंगित संबंधित वेग की तुलना की जाती है। निष्पादन परीक्षण जो ट्रॉली की 0.5 मीटर / सेकंड से 3.2 मीटर / सेकंड के वेग रेंज में किया गया है तथा संकेत दिया कि पैडल व्हील द्वारा प्रदर्शित वेग ±0.13 मीटर / सेकंड की निर्दिष्ट सटीकता निर्माता द्वारा दी गई सीमा के भीतर है। यह सिफारिश की जाती है की पानी में पैडल व्हील तैनात करके आवधिक शून्य अन्तर्लम्ब परीक्षण के परिणाम का रिकॉर्ड रखे । इन पैडल व्हील के आवधिक निष्पादन परीक्षण द्वारा सटीकता और स्थिरता का अनुमान लगाने के लिए रेटिंग ट्रॉली की मानक गति के साथ इसके प्रदर्शन की तुलना करने की भी सिफारिश की जाती है।

5825 - FRAMING OF TERMS OF REFERENCE FOR DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A SYSTEM FOR REAL TIME STREAM FLOW FORECASTING AND RESERVOIR OPERATION SYSTEM FOR INDIRASAGAR AND OMKARESHWAR RESERVOIRS IN NARMADA BASIN PROJECT, MADHYA PRADESH

Narmada Hydroelectric Development Corporation (NHDC) Limited is a joint venture of National Hydroelectric Power Corporation Limited and Government of Madhya Pradesh, established on 1st August 2000 with the objective and commitment of development of hydropower and other renewable energy potential in the state of Madhya Pradesh. NHDC was entrusted with the construction of Indira Sagar Project (ISP) with installed capacity of 1000 MW and Omkareshwar Project (OSP) with installed capacity of 520 MW in Narmada basin. The ISP and OSP projects have been completed during 2005 and 2007 respectively. Presently, these two projects are under operation and supplies hydropower to the state of Madhya Pradesh. Both ISP and OSP are designed for multipurpose projects, which include hydropower, irrigation, domestic and industrial uses. Both projects are operated with rigid schedules as single entities based on the historical hydrometeorological data and experience gained. These methods are often not adequate for establishing optimal operational decisions, especially where integrated operation of multiple reservoirs for flood management is contemplated. In addition, manual data observation and transmission results are in a considerable time lag. The time difference between data observed in field and its communication to decision making level provides short time for flood forecasts.

Accordingly, the Chief Engineer (R&D), NHDC is engaged in upgrading the existing Hydrological Information System (HIS) with Real Time Data Acquisition System (RTDAS) for Indira Sagar and Omkareshwar basins and for the development and implementation of Real Time Stream Flow Forecasting (RTSFF) and Reservoir Operation System (ROS) for ISP and OSP reservoirs. It is envisaged that the system would facilitate reservoir operators to act on time and prepare stakeholders for the floods. The forecast of river flow and mapping of flood zone will help in taking decisions such as evacuation of likely affected areas well in advance. In addition, the ROS would facilitate optimization of storage for ensuring flood cushion and improving the usages of water for hydropower, agricultural, domestic and industrial purposes.

In this context, NHDC requested Central Water and Power Research Station (CWPRS) to conduct study on framing Terms of References (ToR) for RTSFF and ROS for ISP and OSP reservoirs in Narmada Basin. Accordingly, CWPRS carried out joint site inspection to assess the suitability of locations of Rain Gauge (RG) and Gauge-Discharge (GD) sites. Based on accessibility of locations of the sites as well as BIS/ WMO guidelines, CWPRS finalized the hydrometeorological network with 90 RG stations and 14 GD stations for the study area, which was agreed by NHDC. Technical specifications of instruments viz., Automatic Weather Station, Tipping Bucket Rain Gauge, Water Level Sensor, Discharge Instruments, Data Logger, Telemetry and RTSFF & ROS (Software) for installation in the RG and GD sites are incorporated in the report.



Sub-Catchments of the Tributaries of Narmada River within the Study Reach

5825 – नर्मदा बेसिन परियोजना, मध्य प्रदेश में इन्दिरासागर और ओंकारेश्वर जलाशयों के लिए वास्तविक समय धारा प्रवाह पूर्वानुमान और जलाशय संचालन प्रणाली के विकास और कार्यान्वयन के लिए संदर्भ के नियमों का निर्धारण

नर्मदा जल विद्युत विकास निगम (एन एच डी सी) लिमिटेड, एनएचपीसी और मध्य प्रदेश सरकार का एक संयुक्त उद्यम है, जिसे 1 अगस्त सन 2000 को मध्य प्रदेश राज्य में जल विद्युत और अन्य नवीकरणीय ऊर्जा के विकास के उद्देश्य और प्रतिबद्धता के साथ स्थापित किया गया था। एनएचडीसी को 1000 मेगावाट की स्थापित क्षमता के साथ इंदिरा सागर परियोजना (ISP) और 520 मेगावाट की स्थापित क्षमता के साथ ओंकारेश्वर परियोजना (OSP) को निर्माण के लिए सौंपा गया था। आईएसपी और ओएसपी परियोजनाएं क्रमशः 2005 और 2007 के दौरान पूरी हो चुकी हैं। वर्तमान में ये दोनों परियोजनाएं मध्य प्रदेश राज्य में जल विद्युत के संचालन और आपूर्ति के अधीन हैं। आईएसपी और ओएसपी, दोनों का निर्माण बहुउद्देशीय परियोजनाओं के लिए किया गया है, जिनमें जल विदयुत, सिंचाई, घरेलू और औद्योगिक उपयोग शामिल हैं। दोनों परियोजनाओं को एकल संस्था के रूप में ऐतिहासिक जल मौसम विज्ञानी आंकड़ों और अनुभव के आधार पर संचालित किया जाता है। जहां बाढ़ प्रबंधन के लिए कई जलाशयों के एकीकृत संचालन पर विचार किया जाता है, वहाँ इष्टतम परिचालन निर्णयों की स्थापना के लिए ये विधियां अक्सर पर्याप्त नहीं होती है। इसके अलावा, हस्तचालित डेटा अवलोकन और आंकड़ों का हस्तांतरण काफी समय अंतराल में होते हैं। जल मौसम विज्ञानी साइट में देखे गए विभिन्न आंकड़ों को, बाढ़ के पूर्वानुमान के लिए जरूरी निर्णय लेने वाले लोगों तक पहुँचने में बहुत समय लगता है।

मुख्य अभियंता (R&D), एनएचडीसी, इंदिरा सागर और ओंकारेश्वर परियोजनाओं के लिए मौजूदा जल विज्ञानी सूचना प्रणाली (एचआईएस) को वास्तविक समय आंकड़ा अधिग्रहण प्रणाली के साथ उन्नत करने में लगे हुए हैं। वह नर्मदा बेसिन परियोजना में इन्दिरासागर और ओंकारेश्वर जलाशयों के लिए वास्तविक समय धारा प्रवाह पूर्वानुमान और जलाशय संचालन प्रणाली के विकास और कार्यान्वयन का काम कर रहें हैं। यह परिकल्पना की गई है कि प्रस्तावित कार्य, जलाशय प्रचालकों को बाढ़ की स्थिति में समय पर निर्णय लेकर कार्य करने में मदद करेगा और हितधारकों को समय से पहले ही तैयार होने की सूचना भी प्रदान करेगा । नदी के प्रवाह के पूर्वानुमान और बाढ़ क्षेत्र के मानचित्रण से संभावित प्रभावित क्षेत्रों को खाली कराने जैसे फैसले लेने में मदद मिलेगी। इसके अलावा जलाशय संचालन प्रणाली, बाढ़ से प्रभावित क्षेत्र को सुनिश्चित करने के लिए भंडारण का अनुकूलन करने में मदद करेगी। जल विद्युत, कृषि, घरेलू और औद्योगिक उद्देश्य के लिए पानी के उपयोग में सुधार की सुविधा भी यह प्रणाली प्रदान करेगी।

इस संदर्भ में, एन एच डी सी ने केंद्रीय जल और विद्युत अनुसंधान केंद्र से अनुरोध किया कि वह नर्मदा बेसिन में इन्दिरासागर और ओंकारेश्वर जलाशयों के लिए वास्तविक समय धारा प्रवाह पूर्वानुमान और जलाशय संचालन प्रणाली के विकास और कार्यान्वयन के लिए संदर्भ के नियमों का अध्ययन करें। तदनुसार, कें.ज.वि.अ.शा. ने वर्षा-मापी (आरजी) और गेज-डिस्चार्ज (जीडी) स्थानों की उपयुक्तता का आकलन करने के लिए अध्ययन किया। जल मौसम विज्ञानी स्थानों की पहुंच के आधार पर और बीआईएस / डब्ल्यूएमओ दिशानिर्देशों के साथ, कें.ज.वि.अ.शा. ने अध्ययन क्षेत्र के लिए 90 आरजी (RG) स्टेशनों और 14 जीडी (GD) स्टेशनों के जल मौसम विज्ञानी नेटवर्क को बनाने का पारस्परिक रूप से निर्णय लिया जिससे NHDC सहमत है। आरजी और जीडी निर्माण स्थल में संस्थापन के लिए उपयोग होने वाले विभिन्न उपकरणों जैसे कि खचालित मौसम स्टेशन (AWS), टिपिंग बकेट रेन गेज (TBRG), जल स्तर सेंसर (SWLS), निर्वहन उपकरण (Discharge), डेटा लॉगर, टेलीमेट्री और वास्तविक समय धारा प्रवाह पूर्वानुमान (RTSFF) और जलाशय संचालन प्रणाली (ROS) सॉफ्टवेयर के तकनीकी विशेष विवरण भी इस रिपोर्ट में संलप्न हैं।

5835 - BATHYMETRY SURVEY OF SINGDA RESERVOIR IN MANIPUR STATE UNDER NATIONAL HYDROLOGY PROJECT (NHP)

Singda dam is a multipurpose project constructed across Singda River and one of the highest earthen dam in India. It has been catering to the needs of drinking water and water supply for irrigation to most part of Imphal city and its nearby surrounding. The dam was completed in the year 1995 by National Projects Construction Corporation Limited (NPCCL). Since then it is in operation and after operation of more than 19 years, project authority decided to evaluate the present storage capacity and estimate siltation deposit in the reservoir. Purpose of bathymetric survey is to find the present storage capacity for utmost utilization and proper planning of distribution of water supply for irrigation and drinking purpose. It also includes finding out the possible methods to enhance dam water storage capacity by means of siltation removal from the reservoirs.

Sedimentation in reservoir is one of the prime concerns in today's reducing water resources potential. Life span of reservoir is determined by the rate of sedimentation, which gradually reduces the useful storage capacity of reservoir. There are many methods presently used for estimation of silt viz. stream flow analysis, Integrated Bathymetry Survey (IBS), Satellite Remote Sensing (SRS), empirical methods and mathematical models. Among all the methods, Integrated Bathymetric Survey is the only direct measurement method, in which the location and depth information are directly logged for sediment estimation. However, each methodology has their own advantage as per site conditions.

Central Water & Power Research Station, Pune has done hydrographic survey of Singda dam during the month of Jan. 2020 using Integrated Bathymetry System (IBS) consisting of echo-Sounder sensor fixing firm arrangement on boat, DGPS with antenna and other auxiliary equipment. The system was kept in boat as shown in fig. 1. The IBS was expected to have depth accuracy in sub meters.

The bathymetric survey was done at El 904.50 m. Analysis was carried out using software such as Hypack, Surfer, Global Mapper, Google earth, AutoCAD and TCX converter. The reservoir gross storage capacity during survey at El 904.5 m is 4.796 MCM for water spread area of 0.325 sq. km. Compared with original data, there is a reduction of 25% in live storage capacity.



Survey Boat with Eco-Sounder, GPS with Antenna Holding by Mechanical Fixture

5835 - राष्ट्रीय जल विज्ञान परियोजना (NHP) के अंतर्गत मणिपुर राज्य में सिंगडा जलाशय का जलालेखी सर्वेक्षण

सिंगडा बांध एक बहुउद्देशीय परियोजना है, जो सिंगडा नदी पर और भारत में सबसे ऊंचे मिट्टी के बांध में से एक है। यह इंफाल शहर और इसके आसपास के अधिकांश हिस्से में सिंचाई के लिए पीने के पानी और पानी की जरूरतों को पूरा करता रहा है। बांध का निर्माण राष्ट्रीय परियोजना निर्माण निगम लिमिटेड (NPCCL) द्वारा वर्ष 1995 में पूरा किया गया था। तब से यह कार्यरत है और 25 साल से अधिक समय तक चलने के बाद, परियोजना प्राधिकरण ने वर्तमान भंडारण क्षमता का मूल्यांकन करने और जलाशय में गाद जमा होने का अनुमान लगाने का निर्णय लिया गया । जलालेखी सर्वेक्षण का उद्देश्य सिंचाई और पीने के उद्देश्य के लिए पानी की आपूर्ति के वितरण की अधिकतम उपयोग और उचित योजना के लिए वर्तमान भंडारण क्षमता का पता लगाना है। इसमें जलाशयों से गाद हटाने के माध्यम से बांध की जल संग्रहण क्षमता को बढ़ाने के संभावित तरीकों का पता लगाना भी शामिल है।

जलाशय में अवसादन आज के जल संसाधनों की क्षमता को कम करने में प्रमुख चिंताओं में से एक है। जलाशय का जीवन काल अवसादन की दर से निर्धारित होता है, जो जलाशय की उपयोगी भंडारण क्षमता को धीरे-धीरे कम करता है। अवसादन निर्धारित करने की कई विधियाँ हैं। धारा प्रवाह विश्लेषण, एकीकृत स्नानगृह सर्वेक्षण (IBS), सैटेलाइट रिमोट सेंसिंग (SRS), अनुभवजन्य तरीके और गणितीय प्रतिमान वर्तमान में इस अनुमान में उपयोग किए जाते हैं। सभी विधियों के बीच, एकीकृत जलालेखी सर्वेक्षण एकमात्र प्रत्यक्ष माप विधि है, जिसमें तलछट के आकलन के लिए स्थान और गहराई की जानकारी सीधे अभिलेख की जाती है। हालाँकि, जगह की स्थिति के अनुसार प्रत्येक कार्यप्रणाली का अपना लाभ है।

केंद्रीय जल और विधुत अनुसंधान शाला ने जनवरी 2020 के दौरान सिंगडा बांध का जलालेखी सर्वेक्षण किया। इसमें नौका पर मजबूती से व्यवस्था, एंटीना और अन्य सहायक उपकरणों के लिए DGPS से मिलकर इंटीग्रेटेड बाथिमेट्री सिस्टम (IBS) का उपयोग किया गया है। प्रणाली को नाव में रखा गया था जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है । IBS की गहराई परिशुद्धता उप मीटर में होने की अपेक्षित है।

जलालेख सर्वेक्षण जल स्तर EI 904.50 मीटर पर किया गया। हाइपैक, सर्फर, ग्लोबल मैपर, गूगल अर्थ, ऑटोकैड और टीसीएक्स कनवर्टर जैसे सॉफ्टवेयर्स का उपयोग करके विश्लेषण किया गया। El 904.5 मीटर पर सर्वेक्षण के दौरान जलाशय सकल भंडारण क्षमता 0.325 वर्ग किमी के जल प्रसार क्षेत्र के लिए 4.796 एमसीएम है। मूल आंकड़े की तुलना में, जीवांत भंडारण क्षमता में 25% की कमी पाई गई है।



इको-साउंडर के साथ सर्वेक्षण नाव, पांत्रिक स्थिरता द्वारा एंटीना धारण के साथ जीपीएस

5848 - PERFORMANCE TESTING OF SAMPLE SUBMERSIBLE PUMPSETS FOR IRRIGATION AND WATER RESOURCES DEPARTMENT UTTAR PRADESH, LUCKNOW, 2019 - 20

Irrigation and Water Resources Department Uttar Pradesh (IWRD), Lucknow had requested CWPRS to undertake hydraulic performance and overload tests on submersible pump sets for M/s Rockwell Pumps & Motors Pvt. Ltd; M/s. LUBI Industries LLP and M/s WPIL Ltd. Accordingly, performance tests were carried out during 07.08.2019 to 11.09.2019 for various pump manufacturers as desired by IWRD.

Studies were carried out for finding performance data on each of these pumps covering:

- Hydraulic performance tests to establish characteristics viz. variation of head, power input and overall
 efficiency against discharge covering minimum range of +10 % to -25 % of rated head from
 guaranteed duty point.
- Over voltage and under voltage performance of motor of submersible pumps at 456 Volts and 353 Volts respectively.
- Power factor at rated output of motor.
- Temperature rise of submersible motor winding was observed when the pump sets were operated for one hour with 20% overload power.
- Performance of these sample pumpsets was observed against guaranteed values specified by IWRD.

All the tests were carried out in accordance with IS 9137. However uncertainty levels in measurements carried out during the tests were much better than IS stipulations, especially for the flow rate, input power and pressure measurement. Electrical parameters were observed precisely using a Multi-function Load Manager of Conzerve make, having computer compatible digital output.

It is recommnded to select the pumpset on technical merits. Preference should be given to the pump with higher efficiency at duty point for optimum use of energy. The pumpset with high guarantee factor should be preferred as higher the guarantee factor, the pump operates closer to required duty point.



Pump Test Circuit -Piping and Volumetric Tank

5848 - सिंचाई एवम् जल संसाधन विभाग उत्तर प्रदेश, लखनऊ के लिए नमूना निमज्जन पम्पसेटो का निष्पादन एवम् अधिभार परिक्षण 2019-20

सिंचाई एवम् जल संसाधन विभाग, उत्तर प्रदेश (IWRD), लखनऊ ने केन्द्रीय जल एवं विदयुत् अनुसन्धान शाला से मैसर्स रॉकवेल पंप्स और मोटर्स प्राइवेट लिमिटेड, मैसर्स लुबी इंडस्ट्रीज एलएलपी और मैसर्स डब्लुपीआयएल लिमिटेड के निमज्जन पम्पसेटो का विभिन्न रेटेड शीर्ष क्षमताओ पर जलीय प्रदर्शन एवं अधिभार परीक्षण. करने का अनुरोध किया था। तदनुसार, प्रदर्शन परीक्षण एवं अधिभार परीक्षण 07.08.2019 से 11.09.2019 के दौरान विभिन्न पंप निर्माताओं के लिए सिंचाई एवम् जल संसाधन विभाग द्वारा वांछित किए गए।

परिक्षण सभी पम्पो के जलीय प्रदर्शन को निष्पादित करने के लिए किये गए जिसमे निम्न मानको को शामिल किया :

- जलीय परीक्षण के दौरान मानको को स्थापित करने के लिए गारंटी कर्तव्य बिंदु से रेटेड शीर्ष का 25% से लेकर +10% की एक न्यूनतम सीमा के अंदर परीक्षण किया गया।
- रेटेड वोल्टेज से अधिक क्रमश:456 और 353 वोल्ट पर पंपों के मोटर की वोल्टेज प्रदर्शन की क्षमता नापी गयी।
- मोटर के निर्धारित निर्गत पर विद्युत् गुणज का मूल्यांकन किया गया।
- पंप सेट के 20% अधिभार शक्ति के साथ एक घंटे के लिए परिचालन पर मोटर के तापमान वृद्धि का निरिक्षण किया गया।
- इन नमूना पंप सेट का प्रदर्शन सिंचाई एवम् जल संसाधन विभाग द्वारा निर्दिष्ट गारंटी मूल्यों के अनुसार किया गया।
- सभी परीक्षण विशेष रूप से प्रवाह की दर, निविष्ट शक्ति और दबाव माप, भारतीय मानक 9137 के अनुसार किये गए लेकिन माप परीक्षण के दौरान किए गए अनिश्चितता का स्तर मानको की तुलना से ज्यादा बेहतर था।
- विदयुत मानकों को सुनिश्चित प्रकार से कंज़र्व निर्मित बहु कार्य प्रणाली भार प्रबंधक से, कंप्यूटर संगत डिजिटल उत्पादन द्वारा मापा गया।

यह सिफारिश की जाती है कि तकनीकी योग्यता के आधार पर पंपसेट का चयन करते समय, ऊर्जा के अधिकतम उपयोग के लिए कर्तव्य बिंदु पर उच्च दक्षता वाले पम्पो को वरीयता देनी चाहिए एवं उच्च गारंटी कारक पम्पो का चयन किया जाना चाहिए ताकि वह आवश्यक कर्तव्य बिंदु के करीब प्रदर्शन कर सके ।



पंप परिक्षण सुविधा - पाइपिंग और आयतनमितीय टंकी

5853 - BATHYMETRY SURVEY OF KHOUPUM RESERVOIR IN MANIPUR STATE UNDER NATIONAL HYDROLOGY PROJECT (NHP)

Khoupum dam is constructed across Manchen Diu River in western hill in Manchen in Tamenglong district of Manipur. It is located about 88 km from Imphal city, capital of Manipur. Purpose of the dam is to cater to the needs of water supply for irrigation and drinking water to surrounding villages. It was completed in the year 1995. Since then it is in operation for more than 34 years and project authority decided to evaluate present storage capacity and estimate siltation deposit in the reservoir. Purpose of the bathymetric survey is to find present storage capacity for utmost utilization and proper planning of distribution of water supply for irrigation and drinking out possible methods to enhance dam water storage capacity by means of siltation removal from reservoirs.

Sedimentation in reservoir is one of the prime concerns in today's reducing water resources potential. Life span of reservoir is determined by the rate of sedimentation, which gradually reduces useful storage capacity of the reservoir. There are many methods presently used for estimation of silt viz. stream flow analysis, Integrated Bathymetry Survey (IBS), Satellite Remote Sensing (SRS), empirical methods and mathematical models. Among all the methods, Integrated Bathymetric Survey is the only direct measurement method, in which location and depth information are directly logged for sediment estimation. However, each methodology has its own advantage as per site conditions.

Central Water & Power Research Station, Pune has done hydrographic survey of Khoupum dam during the month of Jan. 2020 by using Integrated Bathymetry System (IBS) consisting of echo-Sounder sensor fixed firmly to arrangement on boat, DGPS with antenna and other auxiliary types of equipment. The dam boundary on Google earth is shown in Fig. 1. The IBS was expected to have depth accuracy in sub meters.

Bathymetric survey was done at FRL of 724.22 m RL. Analysis was carried out using software such as Hypack, Surfer, Global Mapper, Google earth, AutoCAD and TCX converter. The reservoir gross storage capacity during survey at FRL is 2.725 MCM for a water spread area of 0.5320 sq.km. Compared with original data, there is a reduction of only 2% in gross storage capacity.



Dam Boundary on Google Earth

Annual Report 2020-21

5853 – मणिपुर राज्य में खुपम जलाशय का जलालेखी सर्वेक्षण राष्ट्रीय जल विज्ञान परियोजना (NHP)

खुपम बांध का निर्माण मणिपुर के तमेंगलोंग जिले के मानेचेन में पश्चिमी हिल में मचेन दीव नदी के पार किया गया है। यह मणिपुर की राजधानी इंफाल शहर से लगभग 88 किमी दूर स्थित है। बांध का उद्देश्य आस-पास के गांवों के लिए सिंचाई और पीने के पानी की आपूर्ति की जरूरतों को पूरा करना है। यह वर्ष 1995 में पूरा हुआ। तब से यह 34 से अधिक वर्षों के संचालन में है, परियोजना प्राधिकरण ने वर्तमान भंडारण क्षमता का मूल्यांकन करने और जलाशय में गाद जमा होने का अनुमान लगाने का निर्णय लिया। गहराई मापन सर्वेक्षण का उद्देश्य सिंचाई और पीने के उद्देश्य के लिए पानी की आपूर्ति के वितरण की अधिकतम उपयोग और उचित योजना के लिए वर्तमान भंडारण क्षमता का पता लगाना है। इसमें जलाशयों से गाद हटाने के माध्यम से बांध की जल संग्रहण क्षमता को बढ़ाने के संभावित तरीकों का पता लगाना भी शामिल है।

जलाशय में अवसादन आज के जल संसाधनों की क्षमता को कम करने में प्रमुख चिंताओं में से एक है। जलाशय का जीवन काल अवसादन की दर से निर्धारित होता है, जो जलाशय की उपयोगी भंडारण क्षमता को धीरे-धीरे कम करता है। अवसादन निर्धारित करने की कई विधियाँ हैं। धारा प्रवाह विश्लेषण, एकीकृत स्नानगृह सर्वेक्षण (IBS), सुदूर संवेदन (SRS), अनुभवजन्य तरीके और गणितीय मॉडल वर्तमान में इस अनुमान में उपयोग किए जाते हैं। सभी विधियों के बीच, एकीकृत जलालेखी सर्वेक्षण एकमात्र प्रत्यक्ष माप विधि है, जिसमें तलछट के आकलन के लिए स्थान और गहराई की जानकारी सीधे अभिलेख की जाती है। हालाँकि, जगह की स्थिति के अनुसार प्रत्येक कार्यप्रणाली का अपना लाभ है।

केंद्रीय जल और विधुत अनुसंधान शाला ने जनवरी 2020 के दौरान खुपम बांध का जलालेखी सर्वेक्षण किया। इसमें नौका पर मजबूती से व्यवस्था, एंटीना और अन्य सहायक उपकरणों के लिए DGPS से मिलकर एकीकृत गहराई मापन (IBS) का उपयोग किया गया है। प्रणाली को नाव में रखा गया था जैसा कि चित्र 1 में दिखाया गया है । IBS की गहराई परिशुद्धता उप मीटर में होने की अपेक्षित है।

गहराई मापन एफआरएल 724.22 मीटर आएल पर किया गया था। हाइपैक, सर्फर, ग्लोबल मैपर, गूगल अर्थ, ऑटोकैड और टीसीएक्स कनवर्टर जैसे सॉफ्टवेयर्स का उपयोग करके विश्लेषण किया गया था। एफआरएल में सर्वेक्षण के दौरान जलाशय सकल भंडारण क्षमता 0.5320 वर्ग किमी के जल प्रसार क्षेत्र के लिए 2.725 एमसीएम है। मूल आंकड़े की तुलना में, सकल भंडारण क्षमता में केवल 2% की पाई गई है।



गूगल पृथ्वी पर बांध सीमा

5862 - HYDRAULIC MODEL STUDIES OF UPPER AND LOWER INTAKE FOR KUNDAH PUMPED STORAGE HYDRO ELECTRIC PROJECT (4X 125 MW) FOR TANGEDCO, TAMIL NADU

The Chief Engineer, TANGEDCO requested CWPRS, Pune for conducting physical model studies through EPC contractor (Patel Engineering Limited) vide letter no. Lr.No.CE/Proj-I/SE/PD&C/E1/AEE1/F.KPSHEP-Model study/D.No.41/19, dt 05/03/2019.

Kundah pumped storage hydro-electric project (4x125MW) is located in Nilgiri hills of Tamil Nadu state, India. The Kundah PSP is planned for providing peaking benefits utilizing the existing reservoir at Porthimund as the upper reservoir and Avalanche-Emerald as the lower reservoir to be connected with PCC / steel lined tunnels which will serve as Headrace and Tailrace water conducting system. An underground powerhouse cavern with 4 units of 125 MW will be constructed between the two reservoirs in the vicinity of intake of lower reservoir connected with the tunnels. The available head between two reservoirs shall be utilized to generate electricity during peak hours. These reversible hydro turbines would be used to pump water from lower reservoir back to upper reservoir during off-peak hours. Tamilnadu Generation and Distribution Corporation (TANGEDCO) is executing the Kundah Pumped Storage Hydro-electric Project Stage-I (1x125MW) engaging M/s Patel Engineering Limited as the EPC contractor. EPC contractor is required to provide detailed engineering of the project including, conducting a physical model study by CWPRS, Pune.

Model studies were conducted to ascertain the adequacy of proposed upper and lower intake structures from the point of view of avoiding air entraining vortices. Experiments conducted with Froudian similitude established that the proposed intake structure had met all the requirements such as flow was observed to be stable, streamlined with flow passages running full and smoothly. There was no air entrainment in tunnel portion and no swirl was observed in intake portion of the reservoir. Experiments were also conducted with 10% higher discharge, without trash racks at both upper and lower intakes respectively and hydraulic conditions were found to be satisfactory.



5862 - कुंडाह पंप भण्डारण जल विद्युत परियोजना (4x125 मेगावाट) के लिए उर्ध्व ओर निम्न जल अर्न्तग्राही का जलीय प्रतिमान अध्ययन (TANGEDCO) , तमिलनाडु

मुख्य अभियंता, TANGEDCO ने EPC ठेकेदार (पटेल इंजीनियरिंग लिमिटेड) के माध्यम से पत्र संख्या Lr.No.CE/ प्रोज-I/SE/PD&C/E1/AEE1/F.KPSHEP-मॉडल अध्ययन D.No.41/19, दिनांक 05/03/2019 द्वारा भौतिक मॉडल अध्ययन करने के लिए केंद्रीय जल एवं विदयुत् अनुसंधान शाला, पुणे से अनुरोध किया।

कुंडाह पंप भण्डारण जल विद्युत परियोजना (4x125MW) भारत के तमिलनाडु राज्य की नीलगिरी पहाड़ियों में स्थित है। कुंड पीएसपी को ऊपरी जलाशय के रूप में पोर्थिमुंड जलाशय का उपयोग करने और पीसीसी / इस्पात लाइन के साथ जुड़े नीचले जलाशय के रूप में एवलांच-एमराल्ड का उपयोग करने के लिए चरम लाभ प्रदान करने के लिए योजना बनाई गई है जो आपाही कुल्या और विसर्जनी जल संचालन प्रणाली का काम करेगा। सुरंगों के साथ जुड़े निचले जलाशय के सेवन के आसपास के दो जलाशयों के बीच 125 मेगावाट की 4 इकाइयों के साथ एक भूमिगत बिजलीघर का निर्माण किया जाएगा। दो जलाशयों के बीच उपलब्ध शीर्ष का उपयोग व्यस्ततम समय के दौरान बिजलीघर का निर्माण किया जाएगा। दो जलाशयों के बीच उपलब्ध शीर्ष का उपयोग व्यस्ततम समय के दौरान बिजली उत्पन्न करने के लिए किया जाएगा। इन प्रतिवर्ती जलीय टर्बाइनों का उपयोग निचले जलाशय से ऊपरी जलाशय तक पानी को पंप करने के लिए किया जाता है जब व्यस्तम समय नही होता। तमिलनाडु उत्पादन एवं वितरण विभाग (TANGEDCO) नीलगिरि, तमिलनाडु में स्थित कुंड पंप भण्डारण जल विदयुत परियोजना स्टेज- । (1x125MW) को निष्पादित कर रहा है, जो मैसर्स पटेल इंजीनियरिंग लिमिटेड को EPC ठेकेदार के रूप में शामिल करता है। EPC ठेकेदार को परियोजना की विस्तृत इंजीनियरिंग जानकारी प्रदान करने की आवश्यकता है, जिसमें केंद्रीय जल एवं विदयुत् अनुसंधान शाला, पुणे द्वारा भौतिक प्रतिमान अध्ययन का संचालन किया जाता है।

प्रतिमान अध्ययनों में अरणाग्राही में हवा के भंवर को प्रवेश से बचने के दृष्टिकोण से प्रस्तावित ऊपरी और निचले सेवन संरचनाओं की पर्याप्तता का पता लगाने के लिए आयोजित किया गया था। फ्राउडियन अनुकरण के साथ किए गए प्रयोगों ने स्थापित किया कि प्रस्तावित सेवन संरचना ने सभी आवश्यकताओं को पूरा किया था जैसे कि प्रवाह को स्थिर और सुचारू रूप से चलने वाले प्रवाह मार्ग के साथ सुव्यवस्थित देखा गया। सुरंग के हिस्से में हवा का प्रवेश नहीं था, जलाशय के अंतरग्राही वाले हिस्से में कोई भंवर नहीं देखा गया था। प्रयोगों को भी 10% अधिक निस्सरण के साथ आयोजित किया गया था, क्रमशः ऊपरी और निचले दोनों अर्न्तग्राही पर कचरा रैक के बिना जलीय स्थिति और संतोषजनक पाई गई थी।



5876 - BATHYMETRY AND SEDIMENTATION STUDIES OF MAHI BAJAJ SAGAR RESERVOIR IN BANSWARA, RAJASTHAN USING INTEGRATED BATHYMETRY SYSTEM

NPCIL has proposed an interstate multipurpose Nuclear Power Project of Rajasthan & Gujarat states at Mahi Bajaj Sagar reservoir catchment in Banswada district, Rajasthan state. In order to assess water availability, project authority decided to estimate siltation pattern. They also desired to evaluate present storage capacity, generate depth contour plots and find out deep pockets for intake for the proposed NPCIL power project. It also includes finding out the possible methods to enhance dam water storage capacity by means of siltation removal from reservoirs.

As sedimentation in reservoir is one of the prime concerns in today's reducing water resources potential, life span of the reservoir is determined by rate of sedimentation, which gradually reduces the useful storage capacity of reservoir. There are many methods viz. Satellite Remote Sensing (SRS), Satellite-Derived Bathymetry (SDB), Drone based bathymetry technique and DGPS based acoustic Integrated Bathymetry Survey (IBS) presently used in this estimation. Among all the methods, Integrated Bathymetric Survey is the only direct measurement method, in which location and depth information are directly logged for sediment estimation. However, each methodology has its own advantage as per site conditions.

Instrumentation Division of CWPRS has carried out hydrographic survey of Mahi Bajaj Sagar reservoir during December 2019 by using dual frequency echo-sounder sensor, Differential Global Positioning System along with antenna and other auxiliary types of equipment firmly fixed to a survey boat. The IBS was expected to have depth accuracy in sub meters. The hydrographic survey was done at water level 280 m RL. FRL is at 281.50 m. Data was collected using a model of echo GPS and Hypack navigation software which generates data sheets having x, y, z data in excel format. Data analysis was carried out using various software viz. Surfer, Autocad, QGIS and results obtained such as live storage, silt quantity, deep pockets for intake and contour plot up to FRL. Further, for better understanding the results, various software were used such as Global Mapper and Google earth to generate survey lines plots.

The reservoir live storage capacity is calculated for water spread area of 106.11 sq. km. at water level of RL. 280 m. Reservoir capacity at survey level is 1634.28 MCM and the same when extrapolated up to FRL is 1822.30 MCM. Loss of volume is calculated based on original capacity table provided by project authority. When extrapolated to FRL i.e 281.5m the loss of capacity is 358 MCM, which is 16 percent of total capacity. This sediment deposition volume matches with the dual frequency echo sounder based volume estimation obtained from survey. Area-capacity curve and contours drawn at 1 m grid interval indicate the deep pockets. Contours clearly show deep pockets, which can be considered as probable intake points based on further hydraulic analysis.



5876 – माहि बजाज सागर जलाशय, बांसबाड़ा, राजस्थान का अनुगभीरता एवं अवसादन सर्वेक्षण

माहि बजाज सागर जलाशय के आवाह क्षेत्र में परमाणु विद्युत निगम इंडिया लिमिटेड ने राजस्थान एवं गुजरात का अंतर्राजीय वहुउदेशीय परमाणु विदयुत परियोजना का प्रस्ताव बनाया। जल उपलब्धता के अनुमान में परियोजना प्राधिकारी ने सादिय फार्मा नमूना का आंकलन करने का फैसला किया। प्रस्तावित एन. पी. सी. ल. विद्युत परियोजना के लिए परियोजना प्राधिकारी वर्त्तमान भरण क्षमता गहराई समोच्च रेखा का निर्माण और अंतरग्राही के लिए अधिकतम गहराई स्थान का पता लगाना चाहते है । बाँध का जल भरण क्षमता को बढ़ाने के लिए जलाशय में सादिय निवारण के संभावित पद्धति का पता भी इसमें सामिल है।

आजकल घटते जल संसाधन क्षमता के लिए जलाशय में अवसादन एक मुख्य कारण है। जलाशय की उम्र सीमा अवसादन दर से ज्ञात होता है जो जलाशय के आवश्यक भरण क्षमता को क्रमशःघटाता है। विभिन्न पद्धति जैसे उपग्रह दूरवर्ती संवेदन, उपग्रह से निकली गई अनुगंभीरता, ड्रोन आधारित अनुगंभीरता विधि और DGPS अधारित ध्वनिक संघटित अनुगंभीरता सर्वेक्षण का उपयोग करके वर्तमान समय में अवसादन आंकलन किया जाता है। अवसाद आंकलन के लिए ऊपर दिए गए सभी पद्धति में संघटित अनुगंभीरता सर्वेक्षण ही सीधी माप विधि है जो स्थान और गहराई की मापन सीधी रूप से करता है। यद्यपि प्रत्येक पद्धति का अपना महत्व है जो निर्माणस्थल की स्थिति पर निर्भर करता है।

सर्वेक्षण नाव में एंटीना और विभिन्न सहायक उपकरण लगाकर तथा DGPS, द्वी आवर्ती प्रतिध्वनि गहराई मापन को उपयोग करके दिसम्बर 2019 में के. ज. एवं वि. अनु. शाला, पुणे के यांत्रिकरण प्रभाग द्वारा माहि बजाज सागर जलाशय का जल रेखीय सर्वेक्षण किया गया। जल रेखीय सर्वेक्षण 280 मीटर जलाशय जल स्तर पर किया गया। पूर्ण जलाशय जल स्तर 281.5 मीटर है । प्रतिध्वनि गहराई मापन, GPS तथा हाइपैक नौसंचालन सॉफ्टवेयर का उपयोग करके आंकड़े एकत्रित किए गए जो आंकड़े पत्र में X, Y, Z के रूप में X-cel फॉर्मेट में उतपन्न करता है। विभिन्न सॉफ्टवेयर जैसे Surfer, Autocad, QGIS का उपयोग करके आंकड़े विशलेषण किया गया और परिणाम स्वरुप जैसे अंतरग्राही के लिए सक्रीय संचयन, गाद मात्रा, गहराई स्थान और पूर्ण जलाशय जल स्तर पर समोच्च रेखा प्राप्त किया गया। तत्पक्षात अच्छे परिणाम एवं समझ के लिए विभिन्न सॉफ्टवेयर जैसे Global Mapper, Google earth का उपयोग कर सर्वेक्षण लाईन अंकन उत्पन्न किया गया।

280 मीटर जलाशय जल स्तर पर 123.75 वर्ग कि.मी. में फैले जल जमाव का जलाशय में सक्रिय ग्रहण क्षमता का मापन किया गया। जलाशय की क्षमता सर्वेक्षण स्तर पर 1634.28 MCM है और वही पूर्ण जलाशय स्तर तक बहिर्वेशन करके भरण क्षमता 1822.30 MCM है। प्रोजेक्ट अथॉरिटी द्वारा दिया गया वास्तविक क्षमता तालिका पर आधारित ग्रहण क्षमता की कमी मापी जाती है। जब पूर्ण जलाशय जल स्तर 281.5 मीटर पर बहिर्वेशन किया गया तब जलाशय क्षमता में 358 MCM की कमी पायी गयी जो पूर्ण क्षमताकी 16.4 प्रतिशत है। यह अवसाद जमाव मात्रा, द्वी आवर्ती प्रतिध्वनि गहराई मापन आधारित सर्वेक्षण से प्राप्त अवसाद मात्रा के साथ मिलता है। क्षेत्रफल - क्षमता वक्र और 1 मीटर की जाली अंतराल पर समोच्च रेखा गहराई स्थान चिन्हित करता है। जलीय विश्लेषण आधारित समोच्च रेखा स्पष्ट रूप से गहराई स्थान दिखाता है, जो सम्भाबित अंतरग्राही बिंदु(स्थान) माना जा सकता है।



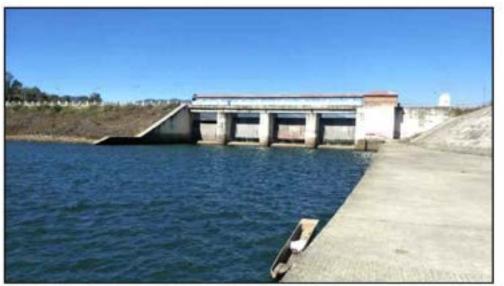
5877 - BATHYMETRY SURVEY OF KHUGA RESERVOIR IN MANIPUR STATE UNDER NATIONAL HYDROLOGY PROJECT (NHP)

Khuga dam is a multipurpose project constructed across Khuga River near village Mata and is located about 10 km from Churachandpur town of Imphal city in Manipur. Purpose of the dam is to cater to the needs of drinking water and irrigation to most parts of Churachandpur town and its nearby surroundings. It is a zoned earth fill dam, constructed by National Projects Construction Corporation Limited (NPCCL). Construction of the dam started in year 1983-84 and completed in 2010. Since then it is in operation for more than 10 years. Project authority decided to evaluate the present storage capacity and estimate siltation deposit in the reservoir. Purpose of bathymetric survey is to find the present storage capacity for utmost utilization and proper planning of distribution of water supply for irrigation and drinking purpose. It also includes finding out possible methods to enhance dam water storage capacity by means of siltation removal from reservoirs.

Sedimentation in reservoir is one of the prime concerns in today's reducing water resources potential. Life span of reservoir is determined by the rate of sedimentation, which gradually reduces useful storage capacity of the reservoir. There are many methods presently used for estimation of silt viz. stream flow analysis, Integrated Bathymetry Survey (IBS), Satellite Remote Sensing (SRS), empirical methods and mathematical models. Among all the methods, Integrated Bathymetric Survey is the only direct measurement method, in which location and depth information are directly logged for sediment estimation. However, each methodology has its own advantage as per site conditions.

Central Water & Power Research Station, Pune has done hydrographic survey of Khuga dam during January 2020 using Integrated Bathymetry System (IBS) consisting of echo-sounder sensor fixed firmly to arrangement on a boat, DGPS with antenna and other auxiliary types of equipment. The IBS is expected to have depth accuracy in sub meters.

Bathymetric survey was done for RL 844 m. Analysis was carried out using software Hypack, Surfer, Global Mapper, Google earth, AutoCAD and TCX converter. The reservoir gross storage capacity during survey at EL 844 m is 55.361 MCM for water spread area of 5.625 sq.km. It was found that there was reduction of 26.72% in the dead storage capacity.



Khuga Dam

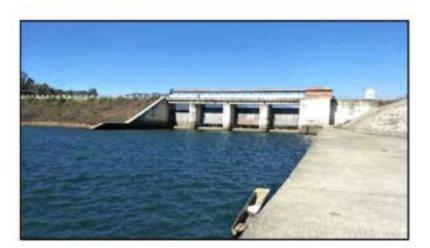
5877 – मणिपुर राज्य में खुगा जलाशय का जलालेखी सर्वेक्षण राष्ट्रीय जल विज्ञान परियोजना (NHP) के अंतर्गत

खुगा बांध एक बहुउद्देशीय परियोजना है, जो गांव माता के पास खुगा नदी के पार किया गया है।और मणिपुर में इंफाल शहर के चुराचंदपुर शहर से लगभग 10 किलोमीटर की दूरी पर स्थित है। इस बांध का उद्देश्य चुराचंदपुर शहर और इसके आसपास के अधिकांश हिस्से में सिंचाई के लिए पीने के पानी और पानी की आपूर्ति की जरूरतों को पूरा करना है। यह भारत में एक ज़ोन अर्थ फिल डैम है, जिसका निर्माण राष्ट्रीय परियोजना निर्माण निगम लिमिटेड (NPCCL) द्वारा किया गया था, जिसे वर्ष 1983-84 में शुरू किया गया था और वर्ष 2010 में पूरा किया गया था। तब से यह 10 से अधिक वर्षों के संचालन में है, प्राधिकरण ने वर्तमान भंडारण क्षमता का मूल्यांकन करने और जलाशय में गाद जमा होने का अनुमान लगाने का निर्णय लिया। जलालेखी सर्वेक्षण का उद्देश्य सिंचाई और पीने के उद्देश्य के लिए पानी की आपूर्ति के वितरण की अधिकतम उपयोग और उचित योजना के लिए वर्तमान भंडारण क्षमता का पता लगाना है। इसमें जलाशयों से गाद हटाने के माध्यम से बांध की जल संग्रहण क्षमता को बढ़ाने के संभावित तरीकों का पता लगाना भी शामिल है।

जलाशय में अवसादन आज के जल संसाधनों की क्षमता को कम करने में प्रमुख चिंताओं में से एक है। जलाशय का जीवन काल अवसादन की दर से निर्धारित होता है, जो जलाशय की उपयोगी भंडारण क्षमता को धोरे-धीरे कम करता है। वर्तमान में गाद के अनुमान के लिए कई विधियों का उपयोग किया जाता है। धारा प्रवाह विश्लेषण, एकीकृत स्नानगृह सर्वेक्षण (IBS), सुदूर संवेदन (SRS), अनुभवजन्य तरीके और गणितीय प्रतिमान। सभी तरीकों के बीच, एकीकृत गहराई मापन सर्वेक्षण एकमात्र प्रत्यक्ष माप पद्धति है, जिसमें तलछट के आकलन के लिए स्थान और गहराई की जानकारी सीधे अभिलेख की जाती है। हालांकि, जगह की स्थिति के अनुसार प्रत्येक कार्यप्रणाली का अपना लाभ है।

केंद्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला, पुणे ने जनवरी 2020 के महीने के दौरान खुगा बांध का जलालेखी सर्वेक्षण किया है, जिसमें नौका पर मजबूती से व्यवस्था, डीजीपीएस एंटीना और अन्य सहायक उपकरणों के साथ इको-साउंड सेंसर फिक्सिंग से युक्त एकीकृत गहराई मापन सर्वेक्षण (आईबीएस) का उपयोग किया गया है। बांध चित्र 1 में दिखाई गया है। IBS की गहराई परिशुद्धता उप मीटर में होने की अपेक्षित है।

गहराई मापन सर्वेक्षण 844 मीटर आरएल का किया गया था। हाइपैक, सर्फर, ग्लोबल मैपर, गूगल अर्थ, ऑटोकैड और टीसीएक्स कनवर्टर जैसे सॉफ्टवेयर्स का उपयोग करके विश्लेषण किया गया था। ईएल 844 मीटर पर सर्वेक्षण के दौरान जलाशय की सकल भंडारण क्षमता 55.361 एमसीएम 5.625 वर्ग किमी के जल प्रसार क्षेत्र के लिए है। यह पाया गया कि मृत भंडारण क्षमता में 26.72% की कमी है।



खुगा बांध

5879 - DRAG EVALUATION OF CORAL REEF MONITORING ROBOT (CBOT) FOR NATIONAL INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY, GOA

Drag is experienced by water body due to wave formation, when it is toed against water. Resistance to motion of an object consists of air and water drag. Main components of resistance are friction drag and residual viscous (pressure) drag. Drag analysis is required to find out hydrodynamic forces acting on the object, which will be very useful for selection of propulsion system. The study envisages indigenously designing & developing technology for Coral Reef Monitoring Robot (CBOT) which may remain submerged in coral reef environment for six months. The approach and methodology adopted for evaluation of drag on CBOT using Current Meter Rating Trolley (CMRT) facility is described. The CMRT incorporates electronic drive to achieve precise speed control and SCADA system for data acquisition. The speed range achieved is from 0.01 m/s to 7.5 m/s and uncertainties in measurement of calibration parameters within +/- 0.1% at 95% confidence level. Optical encoder used for measurement of distance travelled by the trolley which results in accurate estimation of parameters. National Institute of Oceanography (NIO), Goa, is one of the constituent laboratories of the Council of Scientific & Industrial Research (CSIR), Government of India. NIO, Goa has designed and fabricated a Coral Reef Monitoring Robot (CBOT) for long term monitoring of reefs with emphasis on high quality photography along pre-determined transects and were desirous of measuring the drag force exerted on CBOT due to flowing water when these vessels are deployed in water body. NIO Goa intends to conduct the drag force evaluation of CBOT to assess their accuracy in measurement and work is entrusted to CWPRS, Pune.

Autonomous Underwater Vehicles (AUVs) are beneficial and provide substantial tool to achieve various actions and have increasing applications in discovering underwater environments. Due to uncertainties underwater environment and nonlinearity in fluid behavior, control of underwater robot is difficult. Hence a number of parameters are needed to monitor and control by the operator while operating AUVs. Therefore, research in the area of monitoring and controlling the AUVs is a challenge for engineers. Some parameters like position, drag and direction of motion of robot are controlled automatically by control system facilitating substitution for eliminating risk of human life. Drag force measurement on CBOT is carried out using Current meter rating trolley facility. The CBOT is held between two rigid rods, with allowable flexibility in movement to cope with change in movement as well fluid velocity. A flexible string connects the CBOT with digital load cell. One end of the string is tied at the CG of CBOT and at another end the load cell is connected. As the trolley travels in forward direction, CBOT is exposed to backward movement. The model applies drag to overcome stream resistance and tries to attain stable speed same as that of trolley speed. The exerted drag can be directly shown by digital load cell. The trolley is run at different velocities and corresponding drag denoted by load cell is noted whenever stable movement of CBOT is achieved.

Drag force measurement experiments were conducted with straight flow condition i.e. the CBOT facing stream flow exactly at 0° angle at different depth of submergence. The experiments were conducted at three different depths of submergence i.e. 12 cm, 23 cm and 29 cm at different rating trolley. The CBOT is designed and constructed at NIO, Goa by appropriate material with overall dimensions. The conventional design parameters were validated by analytical and Computational Fluid Dynamics (CFD) studies by NIO, Goa. During testing it was observed that the drag force in straight flow condition varies directly with the velocity of rating trolley, in turn velocity of water stream. This relationship pattern holds well at all the three submergence depths. Reduction in drag force is noticed in straight flow condition as the submergence depth is increased. This also should be noted that relation of drag force variation commensurate with change in submergence cannot be concluded as more detailed and focused work is necessary to derive the relationship. In case of cross flow condition, the angle of vertical axis of CBOT which is at 0° in straight flow condition is varied at 5° and 10° and accordingly set of observations at various rating trolley speeds were noted. It was observed that the drag force increases with increase in angle of cross flow. Even in this case, lot of experimentation is necessary to derive the limiting angle till which relation of drag force to stream velocity stands valid. To establish relationship between drag force and water stream velocity with varying submergence depths and for the cross flow conditions, extensive experimentation is required to be undertaken.

5879 - राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान गोवा के लिए कोरल रीफ मॉनिटरिंग रोबोट (सीबोट) का खिंचाव मापन

जल के लहर गठन के कारण खिंचाव का अनुभव किया जाता है,जब यह पानी के खिलाफ होता है। किसी वस्तु की गति के प्रतिरोध में हवा और पानी का खिंचाव होता है। प्रतिरोध के मुख्य घटक घर्षण खिंचाव और दबाव खिंचाव हैं। वस्तु पर लगने वाले जल गतिक बलों का पता लगाने के लिए खिंचाव विश्लेषण की आवश्यकता होती है, जो प्रणोदन प्रणाली के चयन के लिए बहुत उपयोगी होगा। अध्ययन में कोरल रीफ मॉनिटरिंग रोबोट (सीबोट) के लिए स्वदेशी रूप से अभिकप और विकासशील प्रौद्योगिकी की परिकल्पना की गई है जो छह महीने तक प्रवाल भित्ति के वातावरण में डूबी रह सकती है। रेटिंग ट्रॉली (सी एम आर टी) सुविधा का उपयोग करते हुए सीबोट पर खिंचाव के मूल्यांकन के लिए अपनाया गया दृष्टिकोण और कार्यप्रणाली वर्णित है। रेटिंग ट्रॉली डेटा अधिग्रहण के लिए सटीक गति नियंत्रण और स्काडा प्रणाली को प्राप्त करने के लिए इलेक्ट्रोनिक ड्राइव को शामिल करता है। हासिल की गई गति सीमा 0.01 मीटर/सेकंड से 7.5 मीटर/सेकंड तक है और 95% विश्वास स्तर पर +/- 0.1 % के भीतर अंशांकन मापदंडों के मापन में अनिश्चितता है। ट्रॉली द्वारा तय की गई दूरी की माप के लिए उपयोग किया जाने वाला ऑप्टिकल एनकोडर,जिसके परिणाम स्वरूप मापदंडों का सटीक आकलन लगाया जाता है।

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओ), गोवा, वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर), भारत सरकार की घटक प्रयोगशालाओं में से एक है। एनआईओ, गोवा ने पूर्व-निर्धारित खंड की उच्च गुणवत्ता की छायाचित्र पर जोर देने तथा कोरल रीफ्स की दीर्घकालिक निगरानी के लिए एक कोरल रीफ मॉनिटरिंग रोबोट (सीबोट) का अभिकल्प और निर्माण किया है। एनआईओ, गोवा, बहते पानी के कारण सीबोट पर खींचाव बल को मापने के इच्छुक थे जब सीबोट को जल श्रोत में तैनात किया जाता है। एनआईओ, गोवा ने माप और कार्य की सटीकता का आकलन करने के लिए सीबोट के खिंचाव बल मुल्यांकन करने का कार्य केन्दीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला,पुणे को सौंपा। ऑटोनॉमस अंडरवाटर व्हीकल्स (ए यु वी) फायदेमंद हैं और विभिन्न क्रियाओं को प्राप्त करने के लिए पर्याप्त उपकरण प्रदान करते हैं और पानी के नीचे के वातावरण की खोज में अनुप्रयोगों में वद्धि करते हैं। पानी के नीचे के वातावरण में अनिश्चितता और द्रव की गैर सरैखी के कारण, पानी के नीचे रोबोट का नियंत्रण मुश्किल है। ऑटोनॉमस अंडरवाटर व्हीकल्स (ए यु वी) का संचालन करते समय स्वचालित द्वारा निगरानी और नियंत्रण के लिए कई मापदंडों की आवश्यकता होती है। इसलिए, ऑटोनॉमस अंडरवाटर व्हीकल्स (ए यू वी) की निगरानी और नियंत्रण के क्षेत्र में अनुसंधान इंजीनियरों के लिए एक चुनौती है। रोबोट की गति की स्थिति.खींचाव और दिशा जैसे कुछ मापदंडों को एक नियंत्रण प्रणाली द्वारा खचालित रूप से नियंत्रित किया जाता है जिससे मानव जीवन के जोखिम को समाप्त करने के लिए प्रतिस्थापन की सुविधा मिलती है। सीबोट पर खिंचाव बल मापने के लिये रेटिंग टॉली का उपयोग किया गया है। सीबोट दो कठोर छड़ों के बीच लगाई जाती है, जो गति में परिवर्तन के साथ-साथ द्रव वेग का सामना करने के लिए स्वीकार्य लचीलेपन के साथ है। एक लचीली स्टिंग सीबोट को डिजिटल लोड सेल से जोड़ती है। स्टिंग का एक सिरा सीबोट के सी जी से बंधा होता है और दूसरा सिरा लोड सेल से जुड़ा होता है। जैसे ही टॉली आगे की दिशा में जाती है, सीबोट को पिछडी गति का सामना करना पडता है । प्रतिमान धारा प्रतिरोध को दूर करने के लिए खिंचाव का सामना करता है और टॉली की गति के समान ही स्थिर गति प्राप्त करने की कोशिश करता है। लगाए गए खिंचाव को सीधे डिजिटल लोड सेल द्वारा दिखाया जा सकता है। टॉली को विभिन्न वेगों पर चलाया जाता है और जब भी सीबोट की स्थिर गति प्राप्त होती है लोड सेल द्वारा निरूपित इसी खिंचाव को नोट किया जाता है।

खिंचाव बल मापन का प्रयोग सीधे प्रवाह की दिशा में आयोजित किए गए, यानी सीबोट जलमग्नता की विभिन्न गहराई पर 0° कोण पर धारा प्रवाह का सामना कर रहा है। प्रयोग जलमग्न की तीन अलग-अलग गहराई 12 से.मी, 23 से.मी और 29 से.मी पर किए गए । सीबोट को उपयुक्त सामग्री और समग्र आयामों के साथ एनआईओ, गोवा ने अभिकल्प और निर्माण किया है। पारंपरिक अभिकल्प मानकों को एनआईओ, गोवा द्वारा विश्लेषणात्मक और कम्प्यूटेशनल द्रव गतिशीलता (सीएफडी) अध्ययन द्वारा मान्य किया गया। परीक्षण के दौरान यह देखा गया कि सीधे प्रवाह की स्थिति में खिंचाव बल पानी की धारा के बदले वेग में रेटिंग ट्रॉली के वेग के साथ सीधे बदलता है। यह आकृति तीनो गहराई पर अच्छी तरह से संबंध रखता है। जैसे पानी कि गहराई बढती है, सीधे प्रवाह की स्थिति में खिंचाव बल में कमी देखी गई है। यह भी ध्यान दिया जाना चाहिए कि जलमग्रता में परिवर्तन के साथ, खिंचाव बल भिन्नता के संबंध का निष्कर्ष नहीं किया जा सकता है क्योंकि इस संबंध को प्राप्त करने के लिए अधिक विस्तृत और केंद्रित काम आवश्यक है।काट प्रवाह स्थिति के मामले में, सीबोट के उर्ध्वाधर अक्ष का कोण जो सीधे प्रवाह की स्थिति में 0° है बदल कर 5° और 10° किया गया और तदनुसार विभिन्न रेटिंग ट्रॉली गति पर पर्यवेक्षण का सेट बनाया गया। यह देखा गया कि काट प्रवाह के कोण में वृद्धि के साथ खिंचाव बल बढ़ता है। इसके लिए भी,बहुत सारे प्रयोग सीमित कोण को प्राप्त करने के लिए आवश्यक हैं, जब तक कि वेग बल को प्रवाहित करने के लिए और काट प्रवाह अवस्था के लिए,व्यापक प्रयोग किए जाने की आवश्यकता है।

PROJECTS OF NATIONAL IMPORTANCE





NATIONAL HYDROLOGY PROJECT

Objectives:

The Government of India has approved the implementation of National Hydrology Project (NHP) under the Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development & Ganga Rejuvenation with an outlay of INR 3679.7674 crore vide order No.F. No. X-92021/1/2016-NHP/1118-1258 dated 23/06/2016. The project duration is 8 years beginning from FY 2016-17. The Project Implementation Plan (PIP) of CWPRS was approved by vide OM No. X-88014/1/2016-NHP/2524-2528 dated on 30/11/2016. The first Mid Term Review of NHP has been taken place during Oct 2019. Subsequently, CWPRS PIP has been modified and a revised provision of INR 45.83 crore is approved vide OM No. X-87021/1/2016-NHP-Part (3)/1261 dated 19/04/2021.

CWPRS, one of the central implementing agency under National Hydrology Project has been identified as centre of excellence for providing technical expertise for Hydro-Met-WQ Instrumentation including Data Loggers, Telemetry systems etc so as to support water resources management program of State Implementing Agencies. CWPRS proposal under NHP included establishment of state of the art Hydro-Met-WQ Instruments testing, calibration and certifying facility, Training and support to IAs on Hydromet instrumentation, Bathymetry survey etc, Strengthening existing research facilities, Infrastructure development, Capacity building, Purpose driven studies involving special technical support within the overall framework of National Hydrology Project etc.

Projected Medium Term Outcomes/ Deliverables:

- Setting up of testing, calibration, certification and training facilities for identified Hydro-Met-WQ Parameters/ Instruments such as AWS, Rain Gauge and snow gauge; Water level sensors; Data Loggers; Ground water sensors; Water quality sensors; Telemetry System; ADCP etc.
- Carry out purpose driven studies addressing surface and ground water, Water Quality issues, coastal hydrology, hydromet instrumentation etc as per State's need.
- > Institutional Strengthening- Upgradation of research facilities and other infrastructure development
- > Capacity building of personnel; organizing training courses, conferences, workshop etc.

Activities undertaken during 2020-21:

The total expenditure since the beginning of project upto 31/10/2021 is INR 11.18 crore. Out of which, an expenditure of INR 3.2026 crore has been incurred during of FY 2020-21. Activities planned and undertaken during 2020-21 are given below.

- Annual Work Plan for FY 2020-21 has been approved by the Ministry. Procurement Plan has been submitted online in MIS and cleared by the Ministry. Procurement Plan has been submitted online in STEP and approved by the World Bank.
- Establishment of state of the art Testing, Calibration & Certifying Facility (TCCF) at CWPRS for selected Hydro-Met-WQ Instruments is in progress.
- > Up gradation of CMRT Lab for Testing/ Calibration of Current Meter, ADCP etc has been completed.



- > Establishment of Testing/ Calibration Facility for Automatic Weather Station (AWS) Sensor:
 - o Establishment of Reference AWS for Testing/ Training Purpose to IA'S- Activity completed.
 - Establishment of Field Testing setup (Field Calibrator) for AWS Senor- Activity completed
 - Establishment of Lab Testing Facility for Testing/ Calibration of AWS Sensor- Activity is in progress.
- > Establishment of Testing/ Calibration Facility for Ground Water (GW) level Sensor:
 - Establishment of Reference GW Station for Testing/ Training Purpose to IA'S-Activity completed.
 - Establishment of Field Testing/Calibration (Field Calibrator) Setup for GW level Sensor-Activity partly completed.
 - o Establishment of Lab Testing/ Calibration Setup for GW level Sensor- Activity is in process.
- Establishment of Testing/ Calibration Facility for Telemetry- GSM/GPRS:
 - Establishment of Lab Testing/Calibration Setup for Telemetry- GSM/GPRS- Activity is in process.
- Establishment of Testing/ Calibration Facility for Data Logger:
 - o Establishment of Lab Testing/Calibration Setup for Data Logger- Activity is in process.
- Establishment of Testing/Calibration Facility for Surface Water Level Sensor:
 - Establishment of Reference Surface Water Level Station for Training Purpose to IA'S-Activity completed.
 - Establishment of Lab Testing /Calibration Setup for Surface Water Level Sensor- Activity is in process.
- Establishment of Testing/ Calibration Facility For Water Quality Sensors:
 - o Establishment of Testing/Calibration Setup for Water Quality Sensor- Activity is in process.
- Bathymetry survey of three Dam in North East Dam Viz. Singda Reservoir, Khuga Reservoir, Khoupum Reservoir has been completed.
- > Bathymetry Survey of Jharkhand Dam Viz. Dhruva, Tenughat, Getalusand have been taken up.
- Bathymetry Survey of Jharkhand Dam Viz. Suryodi, Tenughat, Getalusand using Satellite Remote Sensing is recently awarded to CWPRS.
- Organized Webinar by CWPRS (Module 1 & 2): Surface Water Instruments Sensors and Installation; Surface Water Sensors - Installation and Maintenance on 17 April, 2020
- Organized Webinar by CWPRS (Module 3 & 4): Automatic Weather Station; Ground Water Monitoring System on 21 April, 2020
- Organizes Webinar by CWPRS (Module 5, 6 & 7), Current Meter Calibration; Data Logger; Telemetry on 22 April, 2020
- Organized Webinar by CWPRS (Module 8, 9 & 10): Canal Automation; Hydraulic Machinery and Cavitation (Flow Meter Calibration); Testing and Calibration for Water Quality Sensor on 23 April, 2020
- Organized Online/Webinar (Exclusively for Maharastra) on Hydro-met & RTDAS Equipment and its Installation during 12-16 Oct, 2021

CWPRS Scientists have assisted various Central & State Implementing Agencies for finalization of specification of Hydro-Met-WQ Instruments & extended technical guidance whenever required.



Upgradation of Current meter trolley for Calibration and performance testing of Current meter, ADCP, side looking sensor



AWS Field Calibrator



ROLE OF CWPRS IN DAM REHABILITATION AND IMPROVEMENT PROJECT (DRIP)

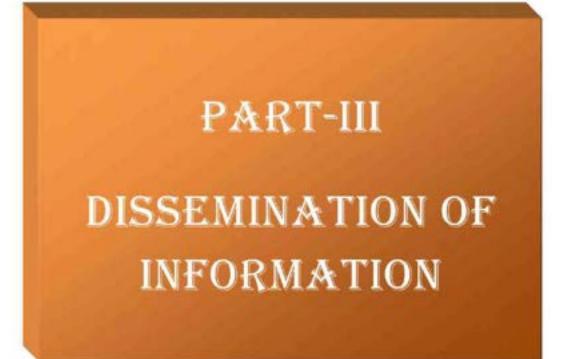
Government of India has taken up the Dam Rehabilitation and Improvement Project (DRIP) with the financial assistance of the World Bank for the repair and rehabilitation of initially about 225 dam projects across the seven states of India, namely Jharkhand (DVC), Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Odisha, Tamil Nadu, and Uttarakhand (UJVNL). The number of dams has been finally revised to 198. Project was started in April 2012 and scheduled completion was June 2020. The objectives of DRIP are to improve the safety and operational performance of selected existing dams and associated appurtenances in a sustainable manner, and to strengthen the dam safety institutional setup of participating States / Implementing Agencies.

CWPRS has been allocated Rs. 12.2365 Cr for capacity building through procurement of equipments and softwares and imparting training to research officials. Accordingly, 16 equipments and one software have been successfully procured and are being used for conducting various project studies. The remaining equipments are also likely to be procured till March 2022.

CWPRS is playing a vital role in DRIP through conducting many project studies for projects to be rehabilitated and basic research studies as mentioned below:

- Seismic Hazard Assessment of North and North East India has been successfully completed and one software tool has been developed for project authorities to estimate the site specific seismic parameters towards assessment of structural safety audit of old projects before finalizing strengthening measures. Estimation of in-situ material properties of dam body of Hirakud dam and stress analysis have been carried for assessing structural safety of the dam to carry out strengthening if necessary. Further, hydraulic model studies of additional spillway of hirakud dam is under progress for enhancing flood discharge capacity.
- Similarly. laboratory, Desk and field studies pertaining to repairs to Almatti, Mahi, Mahan, Warna, Dudhganga, Ujjani, Temghar, Kolkewadi, Koyna, Varasgaon, Dimbhe, Radhanagari Bhatsa, Surya etc dam are being conducted at CWPRS.
- For carrying out detailed site inspection of 167 dams under DRIP-II in Maharashtra, a Dam Safety Review Panel has been formed by Government of Maharashtra. Four Scientists from CWPRS have been nominated as dam instrumentation and seismic instrumentation experts. The nominated Scientists from CWPRS are inspecting the proposed dams under DRIP-II alongwith other panel members and providing valuable suggestions towards installation of various instruments for long term monitoring of projects.









PAPERS PUBLISHED

- Prof. Shilpi S. Bhuinyan, Dr. Prabhat Chandra, Amol Borkar, Ketan Jadhav, Pranav Vaishampayan, Varun Khengare, Abhishek Deshmukh, "Review on Numerical Modelling Studies to optimize the layout of Fishery Harbour on the West Coast of India", International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)/volume of 05 May 2020.
- M. Phani Kumar. Prof. Y. Abbulu, Prof. P. Malleswararao, "Application of Principal Component Analysis to Ascertain the Beach Morphological Conditions Adjacent to a Major Port." International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES)/volume of 05 May 2020.
- Mr. Kanu Chakrabory, Miss Parvin Shaikh Latif Kureshi, Mr. Sagar B. Gajbe, Dr. Naveen Upadhyay, Dr. Dalmi Devi " Role of LIS Professionals to authentic information sources during COVOD-19 a Pandemic crisis", International Journal of (open access) in yearly cumulative volume September 2020.
- Rahiman A., S.J. Ghule, Prakash J.A., Farande K.U. "Transient Analysis of a Long Rising Main of a Lift Irrigation Scheme." Proceedings of the 8th International and 47th National Conference on fluid Mechanics and Fluid Power(FMFP) December 09-11, 2020, IIT Guwahati, Assam, India.
- Rahiman A, Kumar K., Farande K.U., Sahu T.K., Prakash J.A., Ajai S., Swain T.K. "Comparative Evaluation of Typical Submersible Pumps" Proceedings of the 8th International and 47th National Conference on fluid Mechanics and Fluid Power(FMFP) December 09-11, 2020, IIT Guwahati, Assam, India.
- Rahiman A, Kumar K., Swain T.K., Ajai S., Prakash J.A.', "Turbine Performance Evaluation in a Hydro Power Plant." International Conference on HYDRO-2020 at France.
- P.K. Dorle, S.D. Ranade, "Hydrological and Hydrological Information System (HIS) in India" International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRASET) in Volume 9, Issue II, February 2021.
- R. R. Bhate, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Optimizing the layout and design of spillways and energy dissipaters for cascade hydropower projects in Ravi Basin, India", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- P. P. Gadge, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Optimization in design of energy dissipation arrangement for overflow, orifice and tunnel spillway using hydraulic modeling", Virtual ICOLD symposium on " Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- Rizwan Ali, M. S. Hanumanthappa, Chetan S Khadane, Shyamlin Paswan, M. R. Bhajantri, "3D Stress analysis of ageing dam by finite element method towards strengthening -A case study", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- M. S. Hanumanthappa, Rizwan Ali, Shyamli Paswan, Shabeer Lone, Vishnu Kumar Meena, "Long term structural performance monitoring of gravity dams through analysis and interpretation of instrumentation data-A case study", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.



- S. A. Kamble, P. S. Kunjeer, S. D. Pingale, V. R. Medhe, "Assessing reservoir capacity using advanced hydrographic survey techniques", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- M. K. Verma, M. Z. Qamar, A. P. Meshram, Neena Isaac, "Dealing suspended sediment for optimal operation of Hydro Project", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- J. S. Edlabadkar, M. V. Chhatre, S. Thorat "Design of optimum remedial measures and its effect on seepage aspects of an Earth dam", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- Sunil J. Pillai, Rizwan Ali, R. Vigneswaran, Sarbjeet Singh, K. Balachandram, "Studies on mass concrete design mix towards temperatures control in gravity dam A-case study" Virtual ICOLD symposium on " Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- R. Vigneswaran, Rizwan Ali, Sunil J. Pillai, Sarbjeet Singh, K. Balachandram, Prakash Meena, Ankit Sahu, "Seepage control in masonry Gravity dams through dam body grouting -A case study", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- G. D. Naidu, S. Selvan, Suman Sinha, Rizwan Ali, Jerin Paul, "Seismic hazard assessment of Palghar district

 a structural perspective", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- Suman Sinha, B. S. Selvan, D. K. Awasthi, G. D. Naidu, Rizwan Ali, "A Review of site specific estimation of seismic design parameters", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- Sanjay A. Burele, K.A.M. Bagwan, "Slope Stability of hillock near Banda branch canal using GTX softwarea case study" Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- H. P. Chaudhary, S. B. Tayade, S. A. Kamble, Neena Isaac, "Sediment management in hydroelectric projects by operating reservoirs for desilting", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- V.K. Ghodake, N.B. Varshikar, Prakash K. Palei, "Sonic wave velocity measurement for evaluation of insitu quality of dam" Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- Prakash K. Palei, N.B. Varshikar, V. K. Ghodake, S. Santhosh Kumar, Rizwan Ali, "Ensuring safety of hydraulic structures against ground vibrations generated during blasting operation" Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- R.R. Bhate, M.R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Future challenges in design of spillways and energy dissipaters", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.



- S. R. Patnaik, V. P. Gadhe, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Hydraulic model studies for additional spillway of Hirakud Dam, Odisha", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- P. P. Gadge, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Innovative research methodology in evolving design of spillways for Himalayan H. E. Projects" Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- P. P. Gadge, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Numerical simulation of air entraining characteristics over high head chute spillway aerator" Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- S.R. Patnaik, V.P. Gadhe, B.S. Sundarlal ,M.R. Bhajantri, V.V. Bhosekar, "Cascading hydropower projects on Teesta river basin ",Virtual ICOLD symposium on " Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- Amit Kulhare, S. R. Patnaik, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Restoration and rehabilitation of spillway with modified energy dissipator-a case study", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- V. S. Ramarao, M. R. Bhajantri, V. V. Bhosekar, "Heightening of Dhanikari dam-hydraulic design of spillway and energy dissipater", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- P. D. Patil, F. D. Momin, P. S. Kunjeer, Neena Isaac, "Hydraulic model studies for optimizing layout of power intakes in run-of-the-river projects", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- P. S. Kunjeer, S. B. Tayde, H. P. Chaudhary, Neena Isaac, "Numerical model simulations for sedimentation in run-of-the-river projects", Virtual ICOLD symposium on "Sustainable Development of Dams and River Basins" & APG Symposium on "Water and Dams" February 2021.
- M. Selva Balan, K.K. Shini, "Extraction of multiple sediment layers using acoustic data processing." International Conference on Recent Advances in Civil Engineering for Sustainable Development (RACESD-2021), during 13-14 February 2021
- N. Vivekanandan, C. Srishailam, R.G. Patil, "Rainfall Intensity-Duration Frequency Analysis for North Region of Raigad District, Maharashtra" "Fourth International Groundwater online Conference(INGWC-2021) during 22 - 24 March at Jawaharlal Nehru Technological University, Hyderabad.
- Shivani Sahu, Jiweshwar Sinha, Vaibhawi Roy, Prabhat Chandra, "Restoration of Tidal Creek Inlet for Navigation using Pile Jetty A CASE Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- B. Krishna, G.A. Rajkumar, Karthikeyan M, L.R. Ranganath, J.D. Agrawal, "Numerical Model Studies to Assess the Morphological Changes due to Coastal Front Development – A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.



- R. R. Bhate, Kulhare Amit, Dr. Bhajantri M.R, "Optimization of Common Energy Dissipator for the Two-Tier Spillway- A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- R. K. Choudhari, S.K. Kori, Prabhat Chandra, "Importance of Optimization of over Lapping of Breakwater at Fishing Harbour entrance." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- R. K. Choudhari, S.K. Kori, Prabhat Chandra, "Utilization of Numerical Model for Shoreline Changes to Evolve the Suitable Coastal Protection Work at Hosabettu, Karnataka." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- S. S. Chavan, Hradaya Prakash, Prabhat Chandra, "Utility of Physical Wave Models for Development of Fishing Harbour- A case Study for Mopla Bay." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 40. Jiweshwar Sinha, S.N. Jha, Vaibhawi Roy, Prabhat Chandra, "Numerical modelling in shoreline evolution prediction case study of inlet channel at Kasargod, Kerala". 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- H.B. Jagadessh, P.A. Kashyape, Prabhat Chandra, "Use of regular and Random Sea Wave Generators in Hydraulic Physical Model Studies –Key Factors for Selection." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 42. H.B. Jagadessh, A.S. Chalawadi, Prabhat Chandra, "Hydraulic Physical Model Studies for the Development of Coast Guare Jetty at New Mangalore Port, Panambur, Karnataka- A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 43. Raghuram Singh, Jotasana Amberkar, R.G. Patil, "Flood Protection Measures and Anti /erosion Works along Palhori Khad Tributary of River Yamuna." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 44. Raghuram Singh, Jotasana Amberkar, R.G. Patil, "Studies for proposed bank protection works along existing Ghats of Nira and Bhima Rivers at Nira Narsingapur, Maharashtra- A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Sushma Vyas, Y. N. Srivastava, "Physical and Numerical Study for Flow over spillway Profile of Kiru Hydroelectric Project, J&K." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.

- 46. M. Selva Balan, K.V. Manisha, Final Year Engineering Student Shraddha Khot, Final Year Engineering Students, Malathi Khote, Final Year Engineering Students, "Flood Estimation based on water surface velocity using non-contact sensing and regression analysis." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 47. S.S. Kerimani, S.P. Hedapp, R. G. Patil, "Alignment of RRTS Railways Bridge Acores River Yamuna for Delhi-Ghaziabad-Meerut Corridor at New Delhi- A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Y.R. Bhagat, J.A. Shimpi, "A Comparative Study on the Air Temperature Trends in Coastal and inland Region of India." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Arun Kumar, R.G. Patil, "Activation of Central Channel in River Kosi, Bihar." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- A.K. Singh, Naval Jagtap, L.R. Ranganath, J.D. Agrawal, "Evaluation of Hydrodynamics and Sedimentation due to Construction of Jetty." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Komal Vighe, K.H. Barve, L.R. Ranganath, J.D. Agrawal, "Assessment of Wave Tranquillity and Littoral Drift Studies using Time Development wave Parameters to Develop Tourist Harbour in Andhra Pradesh." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- N.A. Sonawane, Kuldeep Malik, Madhavi Gajre, M.K. Pawar, "Assessing Flow Parameters in Sand Nalla in the Vicinity of Mouda STPP of NTPC, Maharashtra." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Prabhat Chandra, R. K. Choudhari, S.K. Kori, "Shoreline Changes Studies for Development of Passenger Terminal at Kashid, Maharashtra." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Prabhat Chandra, V.B.Sharma, "Vaibhav Konde, "Impact of Deepening of Approach Channel for New Mangalore Port- A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- J.A. Shimpi, J.D. Agrawal, "Shoreline change Analysis behind South Breakwater of Paradip Port by DSAS Technique". 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.

- Jyothi Prakash, M.S.R. Naidu, Abdul Rahiman, R.G. Patil, "Transient Analysis for Water Supply Pipeline for Pokaran Village." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Mark Prabhakar Mahesh Game, Kishor Kumar Swain, Neena Isaac, "Spatial Variation in Water Quality of Mula -Mutha River Flowing through Pune City and Suburbs, Maharashtra." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Prabhat Chandra, V.B. Sharma, M.D. Sawant, "Comparison of Sedimentation in Dredged open Basin and Enclosed Basin a Case." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Rolland Andrade, "Hydrological Geophysical and GIS approach in Delineation of suitable artificial recharge site." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- V. B. Sharma, Shivani Sahu, Vaibhav Konde, Prabhat Chandra, "Stabilization of Inlet and Restoration of River Mouth in Puthuyangadi." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- S.N. Jha, Jiweshwar Sinha, Prabhat Chandra, "Assessment of Littoral Drift and Shoreline Changes for a Fishery Harbour on South West Coast of India." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Anil Bagwan, Jiweshwar Sinha, Prabhat Chandra, "Mathematical Modelling and Simulation of Ocean Disposal of Harbour Dredged Materials." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 63. Jagdeesh V., R.S. Erande, "Web Interface for Random Sea Wave Generatation and Data Acquisition System for Hydraulic Physical Model Studeis". 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- A.B. Pardeshi, A.S. Borkar, B.L. Meena, Prabhat Chandra, "Wave Simulation for optimisation of breakwater layout a case study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 65. C. Srishailam, N. Vivekanandan, R.G. Patil, "Estimation of Peak Flood discharge for Unengaged Catchments by Hydro meteorological approaches."25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.



- 66. Uday B. Patil, Prabhat Chandra, "Mathematical Model Studies for Construction of Temporary Pile Bridge for Erection of a Flyover Bridge across an Estuarine river." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- S.K. Kori, Prabhat Chandra, "Wave Hind casting and Strom Surge Analysis at Porbandar, Gujarat." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- R.P. Gupta, H.R. Khandagale, Mukesh Kumar, "Performance Testing of Paddle Wheel Current Meters- A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- A.K. Singh, Naval Jagtap, L.R. Ranganath, "Breakwater Construction Effects on Hydrodynamics and Sedimentation Pattern in Open Coast. J.D. Agrawal. 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Shri B. Krishna, G.A. Rajkumar, Karthikeyan M, L.R. Ranganath, J.D. Agrawal, "Numerical Model Studies to Assess the Morphological Changes due to Coastal Front Development – A Case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 71. A.A. Purohit, A. Basu, K.A. chavan, J.D. Agrawal, "Hydrodynamics Challenges and role of Physical model in evolving layout of boat landing facility at Confluence of Elephanta deep and Nhava Creek." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 72. M.S, Bist, Ajay Sonawane, Ajit Singh, J.K. Singh, M. Selva Balan, "Acquisition of depth profile using bathymetry survey near left bank spillway and proposed additional spillway of Hirakud Dam, Odisha- A case Study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- 73. Ajit Singh M.S, Bist, Ajay sonawane, K. Subbarao Murty, M. Selva Balan, "Estimation of reservoir capacity of Singda dam, Manipur using Modern Integrated Bathymetry System (IBS)-A case study." 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- G.V. Ramana Murthy, Srivastava Y.N, Telgote V.S, "Mathematical Model Studies for surge Analysis of Haldi Purani Lift Irrigation Scheme". 25th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2020)" at National Institute of Technology, Rourkela through online mode during 26 - 28 March 2021.
- Sangram More, S. Siddhartha, M. Selva Balan, Prashant Bartakke, "Extraction of sedimentation layers in underwater environment using sub bottom profiling techniques" International Conference on Water and Environment (ICWE-2021), during 22 - 23 March 2021.



PARTICIPATION IN SEMINARS/ SYMPOSIA/ CONFERENCES/ WORKSHOPS

SI. No.	Title	Event, Place, Date	Name of Officer
Apri	l 2020 - Nil		
May	2020 - Nil		
June	2020 - Nil		
July	2020 - Nil		
Augu	ust 2020 - Nil		
Sept	ember 2020 - (1 No.)		
1.	Webinar on Recent Development in Geotechnical Engineering (RDGE- 2020)	NIT, Rourkela 14 th – 18 th September 2020	Mrs. J.S. Edlabadkar, Scientist-C Shri A.D. Khot, RA
Octo	ber 2020 - (1 No.)		
2.	Understanding Sea Level : Analysis and Applications	International Training Centre for Operational Oceanography (ITCOocean), ESSO- INCOIS, Hyderabad 12 th to 14 th October 2020	Mrs. Komal S. Vighe, ARO Shri Naval Sanjay Jagtap, RA Shri Rahul Dilip Sawant, RA
Nove	ember 2020 - (3 Nos.)		
3.	Water Security for Resilience to Deal with Disasters and Outbreaks	NIH, Roorkee Indian National Committee for Intergovernmental Hydrological Programme (INC-IHP of UNESCO) 02 - 06 November 2020	Dr. Supriya Nath, RA
4.	Assessment of Reservoir Sedimentation using Geo-Spatial technique and QGIS	NIS, Kakinada, Andhra Pradesh 19 -20 November 2020	Ms, Suneeta Jatwa, Scientist-B



5.	Hydrological Modelling using SWAT	NIH, Roorkee 30 November - 04 December 2020	Shri. B.L. Meena, Scientist-B
Deco	ember 2020 – (3 Nos.)		
6.	Power system Faults & Disturbance Analysis	CBIP, New Delhi 29 -30 December 2020	Shri T.K. Swain, Scientist-C
7.	Fluid Mechanics and Fluid Power	IIT, Guwahati 11 th December 2020	Shri P.M. Abdul Rahiman, Scientist-D Shri A. Jyoti Prakash, Scientist-B
8.	ArcGIS Maps for Office	ESRI, India 17 th December 2020	Mrs. Anuja Rajagopalan Scientist-B
Janu	ary 2021 – (1 No.)		
9.	Recent Advances in Civil Engineering for Sustainable Development (RACESD-2021)	Department of Civil Engineering, Maulana Azad National Institute of Technology, Bhopal 13- 14 January 2021	Dr. M. Selva Balan, Scientist-E
Febr	ruary 2021 – (3 Nos.)		
10.	International Conference on Recent Advances in Civil Engineering for Sustainable Development (RACESD-2021),	Department of Civil Engineering , MANIT, Bhopal 13-14 February 2021	Dr. M. Selva Balan, Scientist-E
11.	"Arc Hydro in ArcGIS Pro"	ESRI, New Delhi 25th February 2021	Ms. Suneeta Jatwa, Scientist-C Mrs. Anuja Rajgopalan, Scientist-B Mrs. Shailaja Patil, ARO Shri M. Awais Hanegaonkar, RA Ms. Baby Bhardwaj, LA-II
12.	ICOLD Conference	24 – 27 February 2021 through online mode	Dr. M. R. Bhajantri, Scientist-E Shri Rizwan Ali, Scientist-E Shri M. S. Hanumanthappa, Scientist-C Shri P. S. Kunjeer, Scientist-C Shri M. K. Verma, Scientist-C Mrs. J. S. Edlabadkar, Scientist-C Shri Sunil J. Pillai, Scientist-B Shri R. Vigneswaran, Scientist-B Dr. G. D. Naidu, Scientist-B Dr. Suman Sinha, Scientist-B



Annual Report 2020-21

			Dr. Sanjay A. Burele, Scientist-B Mrs. Harsha P. Chaudhary, Scientist-B Dr. V. K. Ghodake, Scientist-B Dr. Prakash K. Palei, Scientist-B Shri R. R. Bhate, Scientist-B Mrs. S. R. Patnaik, Scientist-C Dr. (Mrs.) Prajakta Gadge, Scientist-B Mrs. V. P. Gadhe, Scientist-B Shri Amit Kulhare, Scientist-B Shri V. S. Ramarao, Scientist-C Shri P. D. Patil, Scientist-B Dr. (Mrs.) Neena Isaac, Scientist-E
Mare	ch 2021 (08 Events , 47	Participants)	
13.	Sustainable Water Resources Development and Management (SWARDAM-2021)	Government College of Engineering Aurangabad, Maharashtra 08 - 09 March 2021	Dr. L.R. Ranganath, Scientist-E
14.	Establishment Rules	ISTM, New Delhi 01 -05 March 2021	Shri Yogesh N. Karanjikar, JE
15.	Goods & Service Tax	ISTM, New Delhi 08 -09 March 2021	Shri N.V. Gokhale, Scientist-C Shri Yogesh N. Karanjikar, JE
16.	Digital Governance Maharashtra	Elets Techno Media, in Association with Microsoft India 15 th March 2021	Shri S.D. Ranade, Scientist-E
17.	Ethics & Value in Public Governance	ISTM, New Delhi 22 -24 March 2021	Dr. J.D. Agrawal, Scientist-E
18.	Fourth Indian National Groundwater Conference (INGWC- 2021)	AGCS, IIT- Hyderabad 22 -24 March 2021	Shri N. Vivekanandan, Scientist -B
19.	International Conference on Water and Environment (ICWE-2021)	Department of Civil Engineering , MANIT, Bhopal 22 -23 March 2021	Dr. M. Selva Balan, Scientist–E



20.	25 th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO- 2020)"	National Institute of Technology (NIT), Rourkela, Odisha 26 - 28 March 2021	Dr. Prabhat Chandra, Scientist-E Dr. M. Selva Balan, Scientist-E Dr. H. B. Jagadeesh, Scientist-C Shri J. A. Shimpi, Scientist-C Shri J. A. Shimpi, Scientist-C Shri Arun Kumar, Scientist-C Mrs. Sushma Jitesh Vyas, Scientist-B Shri Amit Kulhare, Scientist-B Shri Boora Krishna, Scientist-B Shri Boora Krishna, Scientist-B Shri Boora Krishna, Scientist-B Shri N. R. Bhagat, Scientist-B Shri N. A. Sonawane, Scientist-B Shri N. A. Sonawane, Scientist-B Shri N. A. Sonawane, Scientist-B Shri R.K. Chaudhari, Scientist-B Shri V. B. Sharma, Scientist-B Shri S. P. Hedaoo, ARO Mrs. Komal S. Vighe, ARO Mrs. Vaibhawi Roy, RA Mrs. Jotsana G. Ambekar, RA Mrs. Jotsana G. Ambekar, RA Mrs. A. B. Pardeshi, Scientist-D Shri M. S. Bist, Scientist-C Shri J. K. Singh, Scientist-C Shri J. K. Singh, Scientist-B Mrs. R. S. Erande, Scientist-B Shri G. V. R. Murthy, Scientist-B Shri G. V. R. Murthy, Scientist-B Shri A. Jothi Prakash, Scientist-B Shri A. Jothi Prakash, Scientist-B Shri M. S. Bist, Scientist-B Shri A. Jothi Prakash, Scientist-B Shri A. Jothi Prakash, Scientist-B Shri A. Jothi Prakash, Scientist-B Shri M. Vivekanandan, Scientist-B Shri N. Jisantosh Kori, ARO Shri Santosh Kori, ARO Shri Santosh Kori, ARO Shri Kahul D. Sawant, RA Shri Naval S. Jagtap, RA Shri Naval S. Jagtap, RA Shri Naval S. Jagtap, RA Shri Vaibhav P. Konde, RA
-----	---	--	---



INVITED LECTURES DELIVERED

SI. No.	Title	Event, Place, Date	Name of Officer
April 2	020 -Nil		Ac.
May 20	20 -Nil		
June 20	020 -Nil		
July 20	20-(2 Nos.)		
1.	Hydraulic Model Studies in Coastal Engineering Development Projects	ISS Academy Technical Education Bangalore 04 th July 2020	Dr. H.B. Jagadeesh, Scientist-D
2.	Making Bathymetry Chart without Echo Sounding Technique	ALHW, Port Blair Ministry of Shipping, 29 th July 2020	Dr. M. Selva Balan Scientist-D
August	2020 -NIL		
Septem	ber 2020- (1 No.)		
3.	Research Activities of CWPRS,	Marathi Vigyan Parishad, Pune 11th September 2020	Dr. L.R. Ranganath, Scientist-D Shri Yogesh Karanjikar, JE
Octobe	r 2020 NIL	11 September 2020	
Novem	ber 2020 – (1 No.)		
4.	Bathymetry Survey using Modern Instruments	NIH, Kakinada, Andhra Pradesh, Ministry of Jal Shakti	Dr. M. Selva Balan, Scientist-D
		20th November 2020	
Decem	ber 2020 - (3 Nos.)		
5.	Overview of Dam Break Analysis and Emergency Action Planning	MNNIT, Allahabad 09-10 December 2020	Shri P. Vijayagopal, Scientist-C
6.	Dam Break Analysis: Concepts and Modeling		Shri P. Vijayagopal, Scientist-C
7.	Dam Break Analysis-Case Study		Shri S.D. Marulkar, Scientist-C
8.	Early Warning System	NIDM,	Dr. M. Selva Balan, Scientist-E



1 Annual Repor

rt	2	0	2	0	2	1
----	---	---	---	---	---	---

0 0

		Ministry of Home Affairs , GOI, New Delhi	
		9-11 December 2020	
9.	Hydraulic Design of Control Gates	Central Board and Irrigation Power (CBIP), New Delhi	Shri Raj Kumar, Scientist-B
		17-18 December 2020	
10.	Canal Automation and Its Instrumentation		Mrs. A.R. Khaladkar, Scientist-B
January	y 2021 - (8 Nos.)		
11.	Application of CFD for Hydraulic Turbine and Pump Intake	Department of Mechanical Engineering, LBS College of Engineering, Kasaragod	Shri A. Jyoti Prakash, Scientist-I
		04 - 08 January 2021	
12.	Methods for Ensuring Safe Operation of Hydroelectric Power Plants		Shri P.M. Abdul Rahiman, Scientist-E
13.	Overview of Dam Break Analysis and Emergency action plan	MNNIT, Allahabad 11 - 12 January 2021	Shri. P. Vijaygopal, Scientist-C
14.	Dam Break Analysis Concepts and Modeling	11 - 12 January 2021	Shri. P. Vijaygopal, Scientist-C
15,	Dam Break Analysis Using Computational Method		Shri S.D. Marulkar, Scientist-C
16.	Survey Techniques GNSS Hydraulic Instruments and Demonstration	WALMI, Dharwad, Karnataka 19 - 20 January 2021	Dr. M. Selva Balan, Scientist-E
17.	Principals of Hydraulic Modeling for Spillway	CBIP, New Delhi	Mrs. S.R. Paitnaik, Scientist-C
1000	New Materials for Repair of Energy	21 - 22 January 2021	Shri S.J. Pillai, Scientist-B
18.	Dissipation Arrangements		
Februa	ry 2021- (1 No.)		
19.	Dam Automation and Real Time Monitoring Through Application of Micro Electro-Mechanical Systems(MEMS)	Central Soil and Materials Research Station(CSMRS), New Delhi, 5th February, 2021.	Dr. M. Selva Balan, Scientist-E
March	2021- (3 Nos.)		
20.	Flood Risk Management	SVNIT, Surat, Gujarat	Dr. M. Selva Balan, Scientist –E
		01 - 06 March 2021	

0

Annual Report 2020-21

21.	Overview of Advanced EO and Hydrological Data	NWA, CWC, Pune	Dr. M. Selva Balan, Scientist –E
22.	An Overview of GIS and GNSS Technology	09 - 12 March 2021	Dr. M. Selva Balan, Scientist –E
23.	Real Time Water Quality Monitoring		Dr. V.M. Prabhakar, Scientist -
24.	Evolution of a navigational channel in Tapi estuary through model studies	HYDRO-2020 NIT Rourkela Odisha under ISH, Pune 26 – 28 March, 2021.	Dr. L.R. Ranganath, Scientist-E



SI. No.	Name of Committee	Date and Venue	Participant(s)
1.	12th meeting of DDRP, Polavaram project	Through Online 21st Apr 2020	Dr. (Smt.) Neena Isaac, Scientist-E
2.	23rd meeting of Hydrometry Sectional committee, WRD-01	Through Online 30 th June 2020	Dr. (Smt.) Neena Isaac, Scientist-E
3.	DSRP meeting for Govt. of Maharashtra	02 nd July 2020	Shri Rizwan Ali, Scientist -E Dr. Suman Sinha, Scientist -B
4.	BIS-WRD-16 Meeting	Through Online 5 th August 2020	Shri Sachin Khupat, Scientist -B
5.	25 th Technical Committee Meeting of DRIP	Through Online 5 th Aug 2020	Shri. A. K. Agrawal, Director Dr M.R. Bhajantri, Scientist-E, Shri Rizwan Ali, Scientist-E, Shri Sachin Khupat, Scientist-C Dr. Suman Sinha, Scientist-B
6.	Project Monitoring Committee second Meeting of Coastal Management Information System (CMIS) in capacity of Member – Secretary CMIS-CWPRS	Through Online 11 th Aug 2020	Dr. Prabhat Chandra, Scientist-E
7.	36 th meeting of National Committee on Seismic Design Parameters (NCSDP)	Through Online 14 th Aug 2020	Shri Rizwan Ali, Scientist-E, Shri Sachin Khupat, Scientist-C Dr. Suman Sinha, Scientist-B Shri S. Selvan, Scientist -B
8.	Attended meeting of Governing Council of CSMRS, New Delhi.	Through Online. 11 th Sep 2020	Shri A.K. Agrawal, Director
9.	BIS Meeting – 21 st Sectional committee Meeting of CED48 - Rock Mechanics	Through Online 25 th Sep 2020	Dr. Sanjay A. Burele, Scientist-C
10.	Attended Consultation meeting regarding revision of National Water Policy.	Through Online. 28 th Sep 2020	Shri A. K. Agrawal, Director Dr. R. G. Patil, Scientist-E
11.	15th DDRP meeting on Polavaram project	Through Online 29 th Sep 2020	Dr. (Smt.) Neena Isaac, Sc-E Dr. M. Selva Balan, Scientist-D
12.	Attending Meeting Chaired by JS(Adm), DoWR, RD&GR for disposal of urgent pending issues in DoWR, RD&GR	Through Online 06 th Oct 2020	Shri A. K. Agrawal, Director

TECHNICAL COMMITTEE MEETINGS ATTENDED



Annual Report 2020-21

13.	Attended meeting for acceptance of report of the Committee for formulation of strategy for flood management works in entire country and river management activities & works related to Border areas (2020-23) at Neet Ayog.	Through Online 19th Oct 2020	Shri A. K. Agrawal, Director Dr. R. G. Patil, Scientist-E
14.	BIS Meeting - 22nd meeting of WRD 16- HYDRAULIC STRUCTURES INSTRUMENTATION	Through online 22.10.2020	Shri Rizwan Ali, Scientist-E
15.	Pre meeting of Indian members of India- Hungary JWG	Through Online 13 Nov 2020	Dr. (Smt.) Neena Isaac, Scientist-E
16.	First India- Hungary virtual pre-Joint Working Group(JWG)	Through Online 20 Nov 2020	Dr. (Smt.) Neena Isaac, Scientist-E
17.	Attended NHP Progress Review Meeting chaired by JS (Adm), DoWR,RD&GR	New Delhi 09 Dec 2020	Shri A. K. Agrawal, Director Shri S. D. Ranade, Scientist-E
18.	Attended the meeting of the Departmental Screening Committee for considering the cases of MACP of Group A cadre covered under MFCS in CWPRS in the chamber of JS(A), D/o WR, RD & GR	New Delhi, 09≄ Dec 2020	Shri A. K. Agrawal, Director
19.	Attended 116 ^h TAC of Farakka Barrage Project (FBP)	West Bengal 18 th – 20 th Dec 2020	Shri. Arun Kumar, Scientist-C
20.	Attended 8th meeting of Farakka Barrage Project Advisory Committee (FBPAC)	West Bengal 19th Dec 2020	Shri. Arun Kumar, Scientist-C
21.	Fifth(5 th) meeting of Project Monitoring Committee(PMC) for implementation of Coastal Management Information System (CMIS) in Tamil Nadu, Kerala and Paducherry (UT)	Through Online 21st Dec 2021	Dr. H. B. Jagadeesh, Scientist-E
22.	10 th Meeting of National level Steering Committee (NLSC) for Dam Rehabilitation and Improvement Project (DRIP) held by Secretary (DoWR, RD & GR)	Through Online 21 st Dec 2020	Dr M.R. Bhajantri, Scientist-E Shri Rizwan Ali, Scientist-E Dr. Suman Sinha, Scientist-B S. Selvan, Scientist-B
23.	Meeting for development of Forth Container Terminal (FCT) of J.N. Port was organized by Ports Singapore Authorities	Through Online 22 nd Dec 2021	Dr. J. D. Agrawal, Scientist-E Shri A. A.Purohit, Scientist-E



	(PSA/BMCTPL) in association with JNPT.		
24.	11th visit of TAC-BB to the scheme "Protection of Majuli island from flood and erosion"	Through Online 29 th – 31 st Dec 2020	Dr. (Smt.) Neena Isaac, Scientist-E
25.	10 th Panel of Expert committee meeting of Temghar Project in connection with grouting of dam body, shotcreting of upstream face and other studies towards arresting seepage through dam body.	Dam site and Sinchan Bhavan, Pune 04 th - 05 th Jan 2021.	Shri Rizwan Ali, Scientist-E, Shri R. Vigneswaran, Scientist-B Dr. Vijay Gotke, Scientist-B
26.	CPDAC Meeting (on-line) as Member of Committee	Through Online 18th Feb 2021	Dr. Prabhat Chandra, Scientis-E
27.	Attended National Level Steering Committee for Apex Level Committee for NHP meeting Chaired by Secretary, DoWR,RD&GR	Through online 19 Feb 2021	Shri A. K. Agrawal, Director Shri S. D. Ranade, Scientist-E
28.	16 th DDRP meeting on Polavaram Irrigation Project, A.P	Rajahmundry, A.P. 19 th – 20 th Feb 2021	Shri Y. N. Srivastava, Scientist-E Shri V. S. Ramarao, Scientist-C
29.	Sixth(6 th) meeting of Project Monitoring Committee(PMC) for implementation of Coastal Management Information System (CMIS) in Tamil Nadu, Kerala and Paducherry (UT)	Through Online 02 nd March 2021	Dr. H. B. Jagadeesh, Scientist-E
30.	BIS Meeting - 22nd Sectional committee Meeting of CED48 - Rock Mechanics	Through Online 03 rd Mar 2021	Shri Rizwan Ali, Scientist-E, Dr. Sanjay Burele, Scientist-C



SL No.	Title	Event, Place, Date	Name of Officer
1.	Hydrological Modelling Using HEC-HMS and HEC- RAS	NIH Roorkee, under NHP (Online) 13 th to 17 th July 2020	Mrs. Shailaja Patil, ARO
2.	Basic Hydrologic Sciences For Asian Region(WMO RA II)	NWA in Association with WMO and UCAR, (online) 27 th Jul 2020 to 11 th Sept 2020	Dr. Ruhi S. Kulkarni, SRO
3.	Online training course on Dam and Network Safety Assurance	ICID, New Delhi (Online) 14th Sept 2020	Shri V.S. Ramarao, Scientist-C
4.	"Use of features Excel for Data Analysis & Presentation of Data" for Group 'B' Officials of CWPRS	Three Days online Training Course organized by TMC, at CWPRS, Pune 29 th Sept 1 st Oct. 2020	Shri Chandan Gupta R.A. Shri Vipul Kumar Gupta R.A Shri Rajendra Singh Gurjar R.A. Shri Kunal Kapoor, R.A. Shri Subodh Kumar, R.A. Shri Vinit R. Medhe, R.A. Shri Vishit R. Medhe, R.A. Shri Vishua Kumar Meena, R.A. Shri Vishwanath B. Naga Sai, R.A. Shri Vishwanath B. Naga Sai, R.A. Shri Vishwanath B. Naga Sai, R.A. Shri Parag Rathod, R.A. Shri Parag Rathod, R.A. Shri Parag Rathod, R.A. Shri Deepak Sharma, R.A. Shri Deepak Sharma, R.A. Shri Shobhit Singh, R.A. Shri Shobhit Singh, R.A. Shri Surendra Bandi Sai Vinkata, R.A. Shri Surendra Bandi Sai Vinkata, R.A. Shri Dheerendra Mani Tripathy, R.A. Shri Dheerendra Mani Tripathy, R.A. Shri Nikhil Kumar, R.A. Shri Nikhil Kumar, R.A. Shri Nikhil Kumar Dudekula, R.A. Shri Nikhil Kumar Dudekula, R.A. Shri Sunit Kumar, R.A. Shri Shanu Khanzada, J.E. Shri Dhananjay Kumar, L.AII Shri Dhananjay Kumar, L.AII Shri Dhananjay D Dalvi, L.AII Shri Ayon Ganguly, L.AII Shri Ayon Ganguly, L.AII Shri Asish Nanwatkar, L.AII Shri Harshwardhan B.R. Mhaske, L.AII

TRAINING PROGRAMS ATTENDED



			Shri Ritesh Vijay Pandit, L.A-II Shri Baburao Krishnath Patil, L.AII Shri Swadesh Singh, L.AII Shri Saruk Ashwin Chandrakant, L.AII Shri Sandesh Kondiba Sangade, L.AII Shri Niraj Kumar Singh, L.AII Shri Sardar Deepak Singh, L.AII Shri Sudama Kumar, L.AII Shri Suraj Kumar, L.AII Shri Suraj Kumar, L.AII
5.	तकनीकी/प्रशासनिक हिन्दी कार्यशाला	केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, पुणे में दिनांक 29 सितंबर, 2020 को आयोजित	Shri Jyoti Prakash, Scientist-B Shri Prabhuram Panda, R.A. Shri Namdev Sambhudas, D Man-I Shri Shivraj Ganeshlal Dasare, D Man-I Shri Shivraj Ganeshlal Dasare, D Man-I Shri Atul B Garad, , D Man-I Shri Atul B Garad, , D Man-I Shri Atul B Garad, , D Man-I Shri Mohammad Asshik K, , D Man-I Shri Mohammad Asshik K, , D Man-I Shri Mohammad Asshik K, , D Man-I Shri Shivakar Sharma, , D Man-I Shri Gokul T. Das, , D Man-I Shri Gokul T. Das, , D Man-I Shri Gogulamudi Hemant, UDC Shri Nishant Chikara, , D Man-I Shri Gogulamudi Hemant, UDC Shri Gogulamudi Hemant, UDC Shri Jay Singh Meena, UDC Shri Pintu Kumar, LDC Shri Shashank Lohiya, LDC Shri Shubham Shukla, LDC Shri Rahul Malik, LDC Shri Mithilesh Kumar, LDC Shri Wipin Kumar, LDC Shri Noor Mohammad, Steno-II Shri Noor Mohammad, Steno-II Smt. Nirmala Dawande, MTS Shri Atish Dipankar, MTS
6.	Advance Instrumentation for bathymetry survey conducted	On-line Training Course at CWPRS, Pune 13-14 October 2020	Mrs. A. B. Pardeshi, Scientist-B Mr. Banwarilal, Scientist-B Ms.Apesha Amundkar, Trainee
7.	Water Conductor System for Hydropower Projects	Two Days online Training Course organized by CSWCS, Division at CWPRS, Pune 23-24 November 2020	Shri M.S. Hanumanthappa, Scientist-C Mrs. Harsha P. Chodhary, Scientist-B Shri Parag D. Patil, Scientist-B Shri R. R. Bhate, Scientist-B Shri K. Rajesh, ARO Mrs. Snehal B. Tayade, ARO Shri Asit P. Meshram, ARO Shri Asit P. Meshram, ARO Shri Vipul Kumar Gupta, RA Shri R.A. kadam, RA Shri Vinit R. medhe, RA Shri Sarvesh D Pingale, RA



			Shri Milind R. Gawai, JE Shri K Abhillash, D Man-I
8.	GIS & RS Application to Water Resources	NSRC, Hyderabad 07-18 December 2020	Ms. Suneeta Jatwa, Scientist-B
9.	Structural safety auditing and Rehabilitation of Hydraulic Structures	Two Days online Training Course organized by SMA Division at CWPRS, Pune 16 - 17 December 2020	Shri Pratap Singh Solanki, Scientist-B Shri Khalil Ahmad Munir Bagwan, RA Shri Ravindra Bhate, Scientist-B Shri Dheeraj Tamrakar, RA Shri Nitin Gokhale, Scientist-B
10.	तकनीकी/प्रशासनिक हिन्दी कार्यशाला	केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, पुणे में दिनांक 23 दिसम्बर, 2020 को आयोजित	Dr. Chaman Singh, Scientist-B Smt. Shivani Sahu, Scientist-B Shri Jammer Shabbir Bagwan, Scientist B Smt. Annapurna Patra, Scientist-B Smt. Mandira Mujumdar, Scientist-B Shri Hansaraj Chudaman Patil, Scientist-B Shri Shyamali Paswan, ARO Shri Shyamali Paswan, ARO Shri. Tomes Kumar Sahu, ARO Shri Prafulla Haribhau Tarudkar, ARO Shri Prafulla Haribhau Tarudkar, ARO Shri Anil Kumar Bagwan, ARO Shri Anil Kumar Bagwan, ARO Shri Ajay Singh, ARO Shri Ajay Singh, ARO Shri Ajay Singh, ARO Shri Ajit Dashrath Kadam, ARO Shri Ajit Dashrath Kadam, ARO Smt. Zumha Rano, ARO Shri Vivek Saxena, RA Shri Dheeraj Tamrkar, RA Shri Dheeraj Tamrkar, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Kapil Walke, RA Shri G.R. Pardeshi, RA Shri G.R. Pardeshi, RA Shri Mahesh Dagadu Sawant, RA Shri Rahul Arun Kadam, RA Ms Abha Anand Garg, RA Shri Ajit Singh, RA Smt. Mane Vijay Pranjal, RA Shri Vishnu Kumar Meena, RA
11.	Hands On Training on Demonstration of Real Time Surveying using GNSS RTK-GNSS systems	CWPRS Campus organized by PH-II Division 8.01.2021	Dr. Prabhat Chandra, Scientist-E Dr. J. D. Agrawal, Scientist-E Dr. Selva Balan M., Scientist-E Dr. H. B. Jagadeesh, Scientist-E Mrs. R. B. Deogade, Scientist-D Mrs. A. B. Pardesi, Scientist-D Shri B. Suresh Kumar, Scientist-C Shri Bisht M. S., Scientist-C Dr. Manivanan, Scientist-B Shri Singh J.K., Scientist-B Shri K.B. Bobade, Scientist-B Shri K.B. Bobade, Scientist-B



			Shri Jamir Bagwan , Scientist-B Shri B. L. Meena, Sc-B Shri Chaudhari Rajiv, Scientist-B Shri A.S. Chalawadi, ARO Shri S. J. Shinde, ARO Shri Kapil Walke, ARO Shri Nitin S. Omble, Head Draftsman Shri Nagraj M., RA Shri Vijay Kokane, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Gaikwad Amol, RA Shri Gaikwad Amol, RA Shri Guiyar Rajendra, RA Shri Gurjar Rajendra, RA Shri Bharde Aniruddh, RA Shri Bharde Aniruddh, RA Shri Bharde Aniruddh, RA Shri Bharde Aniruddh, RA Shri Kiran Chavan, RA Shri Kiran Chavan, RA Shri Kiran Chavan, RA Shri Khairane Pankaj, RA Shri Khairane Pankaj, RA Shri Jabbar Shaikh, JE Mrs M. C. Pawar, JE Shri Jabbar Shaikh, JE Mrs M. C. Pawar, JE Shri Suprabhat Mondal, JE Shri Suprabhat Mondal, JE Shri Sachin Meena, JE Ms. Apesha Amundkar, Trainee Shri M.N. Mate, LA-I Shri Jawalkar S. S., LA-I Shri Jawalkar S. S., LA-I
12.	Data Collection, analysis and Validation for Water Quality	Central Pollution Control Board (CPCB), New Delhi 19 -21 January 2021	Dr. V. M. Prabhakar, Scientist-B
13.	Application of statistics in GW	RGI/CGWB under NHP, online, 08-12 February 2021	Dr. Ms. Ruhi Kulkarni, SRO
14.	Remote sensing and GIS Technologies	NRSC Hyderabad, Online, 01 – 05 February 2021	Ms. Suneeta Jatwa, Scientist-
15.	LAN Connectivity at CWPRS and Cyber Security	CWPRS, Pune, online, 01-02 February 2021	Shri Aadhar S. Kutarmare, JE Shri Amit Patel, JE Shri Bhegade, JE Shri Dhoke P. S., JE Shri Gawai M. R., JE Shri Ghosh S., JE Shri Karanjikar Y. N., JE



			Shri Mourya S. D., JE Shri Pawar H. B., JE Smt. Pawar M. C., JE Kum. Pooja Balan, JE Shri Ramteke S. S., JE Shri Sachin Meena, JE Shri Sahu A. K., JE Shri Shaikh A.J.A.R., JE Shri Shaikh Bilal A., JE Shri Shaikh Bilal A., JE Shri Shanu Khanzada, JE Shri Shanu Khanzada, JE Shri Shingade N. M., JE Shri Subbarao Murthy, JE Shri Subbarao Murthy, JE Shri Suprabhat Mondal, JE Shri Tanpure R. D., JE Shri Vimalnath Babu K.S., JE Kum. Sandhya Ware, JE Shri Yoganath A., JE
16.	Slope stabilization challenges in infrastructure projects	ISRM (India) and Geotechnical Society of India, Online, 18 – 19 February 2021	Dr. S. A. Burele, Scientist-C Shri G. C. Sinnarkar, ARO Dr. Pravuram Panda, RA Shri K. A. M. Bagwan, RA
17.	Flood protection, anti erosion and river training works	NWA, Pune, online, 15 – 17 February 2021	Smt. S. R. Patnaik, Scientist-C
18.	Random Sea wave generation for physical wave model studies	CWPRS, Pune, online, 25- 26 February 2021	Shri Chandan Gupta, RA Shri Vinit Medhe, RA Shri Naga Sai Vishwanath, RA Shri Naga Sai Vishwanath, RA Shri Sawant Rahul D., RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Sharma Deepak, RA Shri Someshwar Milan Kumar, RA Shri Venkat Sai, RA Smt. Shindea Snehal, RA Shri B. K. Girish, ARO Shri B. K. Girish, ARO Shri Bilal Ahmed, JE Shri A.J.A.R. Shaikh, JE Shri A.J.A.R. Shaikh, JE Shri Parag Kashyape, Sc-B Shri A. S. Chalwadi, ARO Shri B. K. Gautam, Sc-B Shri Mahesh Sawant, ARO Shri Shrikant Shinde, ARO Shri Shrikant Shinde, ARO Shri Jameer Bagwan, Sc-B Shri U. B. Patil, Sc-B Shri U. B. Patil, Sc-B Shri N. V. Gokhale, Sc-C Shri A.Yoganath, JE Shri B. R. Tayade, Sc-C Shri S. P. Jagtap, ARO Shri G. R. Pardeshi, RA



			Smt. Madhuri Deshpande, AE Shri K. R. Karambelkar, RA Shri K. A. Chavan, RA Smt. Shailaja Desai, ARO
19.	Overview of the Central Public Porcurement / NIC / E-Procurement Portals	NHP, Online, 25 February 2021	Dr. (Kum.) Ruhi Kulkarni, SRO Smt. Manasi Mulay, RA Shri Dheeraj Tamrakar, RA Shri Saurabh Anand, RA Kum. Sandhya Ware, JE Kum. Pooja Balan, JE
20.	"Computer Basics and IT" usage for Group B and C officials at CW&PRS, Pune.	Two days in house training course during 09- 10 March 2021	Shri Gadekar M.K , 'C' Man D Shri More Deepak S, 'C' Man D Shri Panchal Ram D, 'C' Man D Shri Ramchandra Singh, 'C' Man D Shri Thopate Babaji R., 'C' Man D Shri Thopate Babaji R., 'C' Man D Smt. Adsule Bebinanda D, MTS Shri Atish Deppankar, MTS Shri Atish Deppankar, MTS Shri Wagh Manoj Trambak, MTS Shri Wagh Manoj Trambak, MTS Shri Wagh Manoj Trambak, MTS Shri Nitin S. Omble, Head 'D' Man Shri Shivraj G Dasare, 'D' Man -I Shri Amar Deep, LA-II Miss. Baby Bharadwaj, LA-II Miss. Baby Bharadwaj, LA-II Shri Amar Deep, LA-II Shri Ganguly Ayun, LA-II Shri Gaikwad Virendra J, LA-II Shri Gaikwad Virendra J, LA-II Shri Ganguly Ayun, LA-II Shri Ganguly Ayun, LA-II Shri Gapata Sushant Kumar, LA-II Shri Jadhav B.S, LA-II Shri Jadhav Ravindra Badhu, LA-II Shri Jadhav Ravindra Badhu, LA-II Shri Patel Subhash Nandlal, LA-II Shri Patel Subhash Nandlal, LA-II Shri Patil Hemant S, LA-II Shri Pravin M. Mehtar, LA-II Shri Pravin M. Mehtar, LA-II Shri Pravin M. Mehtar, LA-II
21.	2 Days online course on Research Methodology	2 days in house training course during 16 th -17 th March 2021, CWPRS, PUNE.	Mrs. Vaishali Gadhe, Scientist-C Mrs. Lata Gupta, Scientist-C P.S. Kunjir, Scientist-C Raghuram Singh B., Scientist-C Shimpi J.A., Scientist-C K.B. Bobde, Scientist-B A.S. Borkar, Scientist-B Mrs.P.Harsha Chaudhary, Scientist-B K. Prashant Kumar Dorle, Scientist-B Mrs. J.S. Edalabadkar, Scientist-B V.K. Ghodake, Scientist-B



			V.N. Katte, Scientist-B B.S. Sundar Lal, Scientist-B V.B. Bagade, A.R.O. K. Balachandran, A.R.O. Mrs. K. Jerin Paul, A.R.O. Sanjay Nath Jha, A.R.O. Sanjay Nath Jha, A.R.O. Mrs. Sanjay Komal Vighe, A.R.O. Mrs. Sanjay Komal Vighe, A.R.O. Miss. Rano Jhuma, A.R.O. Miss. Rano Jhuma, A.R.O. P.H. Tarudkar, A.R.O. Mrs. Namita Karki, A.R.O. Srikant Shinde, A.R.O. B.K. Girish, A.R.O. G.R. Pardeshi, R.A.(ENGG) Dr. Pravuram Panda, R.A.(ENGG) Mrs. A. Snehal Shinde, R.A.(SCI.) D. Vijay Kokane, R.A.(SCI.) Aniruddha Bharde, R.A.(ENGG) Sarvesh Yadav, R.A.(ENGG)
22.	ISTM	New Delhi 22-23 March 2021	Shri. A. K. Agrawal, DIRECTOR
23.	तकनीकी/प्रशासनिक हिन्दी कार्यशाला	केन्द्रीय जल और विदयुत अनुसंधान शाला, पुणे में दिनांक 22 मार्च, 2021 को आयोजित	Shri Mahendra Singh Bist, Scientist-C Smt. Lata Gupta, Scientist-C Shri S.A. Burale, Scientist-C Smt. Vaishali P. Gadhe, Scientist-C Kum. Suneeta Jatwa, Scientist-C Dr. Prakash Kumar Palee, Scientist-B Shri Jeetendra Kumar Singh, Scientist-B Shri Keshav B Bobade, Scientist-B Shri Keshav B Bobade, Scientist-B Shri Srikant Ashok Kamble, Scientist-B Shri Srikant Ashok Kamble, Scientist-B Shri Sudeepta Bhowmick, Scientist-B Shri Jashwant R. Bhagat, Scientist-B Shri Jitesh Narottam Vyas, Scientist-B Shri Jitesh Narottam Vyas, Scientist-B Shri Singh, Scientist-B Shri Shyamali Paswan, ARO Shri Shrikant Jaywant Shinde, ARO Shri Shrikant Jaywant Shinde, ARO Shri Vivek B. Bagade, ARO Shri Vivek B. Bagade, ARO Shri Vivek B. Bagade, ARO Shri Shrikant Jaywant Shinde, ARO Shri Shrikant Jaywant Shinde, RA Shri Ashok Kumar Chavan, RA Shri Ashok Kumar Chavan, RA Shri Ashok Kumar Chavan, RA Shri Sarvesh Dilip Pingale, RA Shri Sarvesh Dilip Pingale, RA Shri Superiya Nath, RA Shri Dherendra Mani Tripathi, RA Shri Suneet Kumar, RA Shri Dudekula Nikhil Kumar, RA



TRAININGS / CONFERENCES / SEMINARS ORGANIZED

Sr. No.	Title		
1.	One day in House Hindi Workshop on 29th September 2020 at CW&PRS, Pune.		
2.	On-line in House Training Course on "Use of Excel Features for Data Analysis & Data Presentat 29th September to 01st October 2020 at CWPRS, Pune		
3.	On-line Training Course on "Advanced Instrumentation for Bathymetry Survey" 13th to 14th October 2020 at CWPRS, Pune.		
4.	5-Day Webinar on "Hydro-Met & Rtdas Equipment And Its Installation" For Water Resource Department, Nashik, Maharashtra 12th to 16th October 2020 at CWPRS, Pune.		
5.	On-line Training Course on "Coastal Erosion and Sustainable Protection Measures" 3rd & 4th November 2020 at CWPRS, Pune.		
6.	On-line Training Course on "Water Conductor Systems for Hydropower Projects" 23rd & 24th November 2020 at CWPRS, Pune.		
7.	On-line Training Course on "Structural Safety Auditing and Rehabilitation of Hydraulic Structures" 16-17 December 2020 at CWPRS, Pune		
8.	One day in House Hindi Workshop on 23rd December 2020 at CW&PRS, Pune.		
9.	Online training course on "Evolving the Hydraulic Design of Reservoir and Appurtenant Structures using Physical and Numerical Modelling." 12-13 January 2021 at CWPRS Pune.		
10.	On-line Training Course on "Hydro-Met & RTDAS Equipment and its Installation" 18-22 January 2021 at CWPRS, Pune.		
11.	On-line Training Course on "Basic concept of tidal hydrodynamics & Design wave predictions" 28 29 January 2021 at CWPRS, Pune.		
12.	In-House Online training course on "LAN Connectivity at CWPRS and Cyber Security." February 2021 at CWPRS Pune.		
13.	Online training course on "Geophysical Studies for Civil Engineering Projects." 08-09 Febru 2021 at CWPRS Pune.		
14.	Online training course on "Recent Trends in Planning & Design of Coastal Protection Works", 17 18 February 2021 at CWPRS Pune.		
15.	Online training course on "Dam Break Analysis & Emergency Action Planning", 22-23 February 2021 at CWPRS Pune.		
16.	Online training course on "Role Method and Importance of Coastal Data Collection for CMI Activities in North Maharashtra and South Gujarat" 24th February 2021 at CW&PRS, Pune.		



17.	2 days in house training course on "Computer Basics and IT" usage for Group B and C officials during 09-10 March 2021 at CW&PRS, Pune.
18.	2 days in house training course on "Research Methodology "during 16-17 March 2021 at CW&PRS, Pune.
19.	One day in House Hindi Workshop on 22nd March 2021 at CW&PRS, Pune.
20.	2-Days Online Workshop On "Dam Instrumentation And Rehabilitation Of The Existing Dam" Held during 25-26 March 2021 at CW&PRS, Pune

